

**UJI KELAYAKAN KONSUMSI AIR GENTONG
PENINGGALAN SUNAN KALIJAGA
DI KADILANGU DEMAK**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Dalam Ilmu Biologi**



Oleh
AHMAD AFDHOLI
NIM 1508016027

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Afdholi

NIM : 1508016027

Jurusan : Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

UJI KELAYAKAN KONSUMSI AIR GENTONG PENINGGALAN SUNAN KALIJAGA DI KADILANGU DEMAK

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 29 Juni 2020

Pembuat Pernyataan,



Ahmad Afdholi

NIM :1508016027



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus 2 Ngaliyan Semarang 50185
(024) 76433366

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

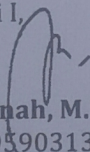
Judul : Uji Kelayakan Konsumsi Air Gentong
Peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu
Demak
Nama : Ahmad Afdholi
NIM : 1508016027
Program Studi : Biologi (S1)

Telah diujikan dalam sidang munaqosayah oleh Dewan Penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat
diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam
ilmu Biologi.

Semarang, 15 Juli 2020

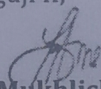
DEWAN PENGUJI

Penguji I,


Dr. Lianah, M.Pd

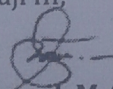
NIP: 195903131981032007

Penguji II,


Siti Mukhlishoh S., M.Si

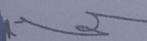
NIP: 197611172009122001

Penguji III,


Dr. Ismail, M.Ag

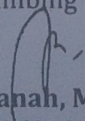
NIP: 197110211997051002

Penguji IV,


Dr. Ding Rusmadi, M.Si

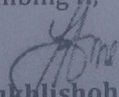
NIP: 192101917091

Pembimbing I,


Dr. Lianah, M.Pd

NIP: 195903131981032007

Pembimbing II,


Siti Mukhlishoh S., M.Si

NIP: 197611172009122001

NOTA DINAS

Semarang, 25 Juni 2020

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa Saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul Skripsi : Uji Kelayakan Konsumsi Air Gentong
Peninggalan Sunan Kalijaga di
Kadilangu Demak
Penulis : Ahmad Afdholi
NIM : 1508016027
Program Studi : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Dr. Lianah, M.Pd

NIP. 195903131981032007

NOTA DINAS

Semarang, 27 Juni 2020

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa Saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul Skripsi : Uji Kelayakan Konsumsi Air Gentong
Peninggalan Sunan Kalijaga di
Kadilangu Demak
Penulis : Ahmad Afdholi
NIM : 1508016027
Program Studi : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Siti Mukhlisoh, M.Si

NIP: 197611172009122001

UJI KELAYAKAN AIR GENTONG PENINGGALAN SUNAN KALIJAGA DI KADILANGU DEMAK

Ahmad Afdholi 1508016027

ABSTRAK

Fenomena meminum air gentong merupakan kebiasaan adat bagi para peziarah makam Sunan Kalijaga. Air gentong berasal dari sungai Kalijajar yang jaraknya ± 300 meter dari area pemakaman. Saat ini pengolahan diendapkan ke dalam bak penampungan dan disalurkan ke dalam gentong lewat penyaringan (filter). Namun tidak ada proses sterilisasi biologis melalui perebusan maupun radiasi sinar untuk mematikan mikroorganisme yang dapat tumbuh di air. Belum diketahui mengenai kelayakan konsumsi secara kimia, fisika, dan mikrobiologi. Peraturan Menteri Kesehatan mensyaratkan beberapa kualitas air secara fisik, kimia, dan biologisnya. Oleh karena itu perlu diadakannya penelitian kelayakan konsumsi berdasarkan indikator fisik, kimia, dan biologis. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi fisik dan kimia serta sifat mikrobiologis berdasarkan keberadaan mikroba koliform pada air gentong peninggalan sunan Kalijaga di Kadilangu Demak sebagai indikator syarat kelayakan konsumsi. Jenis dari penelitian ini kualitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga tergolong layak secara fisik dan kimia dengan karakteristik air jernih (tidak berwarna), tidak berbau, tidak berasa, suhu $\pm 0,1$ °C – $\pm 2,6$ °C, pH 7,36-7,83, TDS= 253-285 ppm, DO= 0,6 - 0,9 mg/L, dan kandungan garam= 0 ppt. Namun Air Gentong tersebut tidak layak secara mikrobiologis untuk dikonsumsi karena mengandung bakteri koliform sebanyak 11-28 MPN/ 100 mL air sampel. Perlu adanya penambahan radiasi sinar UV atau pemanasan suhu tinggi dalam pengolahan air gentong agar tidak diragukan lagi keamanan untuk dikonsumsi.

Kata Kunci: *Air Gentong, Sunan Kalijaga, Kelayakan*

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf arab latin dalam skripsi ini nberpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. No: 158/1987 dan No. : 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang (al-) disengaja secara konsinsten agar sesuai teks arabnya.

Huruf Arab	Huruf Latin	Huruf Arab	Huruf Latin
ا	Tidak dilambangkan	ط	Ṭ
ب	B	ظ	Ẓ
ت	T	ع	'
ث	Ṣ	غ	G
ج	J	ف	F
ح	Ḥ	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	Ẓ	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	Ṣ	ي	Y
ض	Ḍ		

Bacaan madd:

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong :

au = أُو

ai = أَيْ

iy = اِي

Lambang titik, garis atas dan bawah huruf menunjukkan tanda bacaan mad yang diketik dengan jenis font Times New Arabic. Sehingga komputer yang digunakan perlu diinstal jenis font tersebut. Lambang-lambang tersebut pada keyboard komputer sebagai berikut (Ruswan, 2016: 64) :

PERBEDAAN SIMBOL ANTARA HURUF TIMES NEW ROMAN
DENGAN TIMES NEW ARABIC

Times New Arabic	Times New Roman	Contoh	Penulisan dengan Times New Roman
Garis diatas huruf kecil	Lebih Besar (>)	a>	a>
Garis diatas huruf besar	Lebih kecil (<)	A<	A<
Titik diatas huruf kecil	Garis miring kiri(\)	a\	a\
Titik diatas huruf besar	Garis tegak ()	A	A
Titik dibawah huruf kecil	Kurung kurawal tutup (})	a}	a}
Titik dibawah huruf besar	Kurung kurawal buka ({)	A{	A{

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Uji Kelayakan Konsumsi Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak". Sholawat dan salam kami sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita mendapat syafaatnya, Aaamiin.

Skripsi ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana di Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, MA., sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
2. Dr. H. Ismail, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
3. Ibu Baiq Farhatul Wahida, S. Si, M. Si, Bapak Dr. Ling. Rusmadi S.Th, M.Si. selaku Ketua Prodi Biologi dan Sekretaris Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Dr. Lianah, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan Ibu Siti Mukhlisoh Setyawati, S.Si, M.Si, selaku dosen

pembimbing II yang telah membimbing dengan sabar, bersedia meluangkan waktu dan tenaga dan pikiran untuk memberikan pengarahan, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Segenap dosen, staff pengajar, pegawai, dan seluruh civitas akademika di lingkungan fakultas sains dan teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
6. Kedua orang tua penulis tercinta Bapak Khamim dan Ibu Saidah, kakakku dan adikku yang telah mendidik dan memotivasi saya dengan tulus.
7. Sahabat-sahabat penelitian Riza Maizul, Nelly Vikiladella Della, Yusrun Niam, Irsyad Kamal yang telah memberikan bantuan tenaga serta sumbangsih pemikiran kepada penulis.
8. Sahabat-sahabat Biologi (Biogenesis15), Riza, Haryono, Eri, Irvan, Wildan, Ridho, Ella, Arey, Fiki, Wiwin, Hani, Misal, Diyaul, Niken, Ita, Sania, Arina, Fitri, Niswa, Safana, Vivi, Laily, Puji, Devi, sahabat seperjuangan yang telah membantu dan memberikan motivasi kepada penulis.
9. Sahabat-sahabat Biologi angkatan 2016 (Bio DNA), 2107 (Bio Squad), 2018 (Bio Sinapsis), 2019 (Dandelion) yang telah memotivasi dan kontribusi kepada penulis.

10. Sahabat UKM- RISTEK (Eri, Irvan, Wildan, Arey, Niswa, Sokhibul, Auliya, Khozin, Udin, Mas Andi, Mbak Ani, Eka, Muji, Erma, Nelly, Tsany, Faida, Biah, Ginanjar, Elvy, Dicha dkk), dan sahabat HMJ Biologi (Mela, Alfin, Arif, Zubed, Hani, Arina, Riziq, Fajar, Reni, Yudha dkk). Sahabat Asisten Biologi (Mas Faisal, Mbak Umi, Fiki, Sania, Misal, Hersy dkk).
11. Narasumber dan Pengelola Yayasan Sunan Kalijaga yang membantu dalam mengambil data lapangan
12. Semua pihak yang membantu dalam penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan lancar.

Kepada mereka semua penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih dan mendoakan semoga mereka dibalas dengan kebaikan oleh Allah SWT. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, pembaca, dan masyarakat luas.

Semarang, 25 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB I: PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan	10
D. Manfaat Penelitian	10
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Deskripsi Teori	12
1. <i>Kadilangu Demak</i>	12
2. <i>Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga</i>	16
3. <i>Uji Kelayakan Konsumsi Air</i>	23
B. Kajian Pustaka	46
C. Hipotesis	50

D. Kerangka Berpikir	51
BAB III: METODE PENELITIAN	52
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	52
B. Tempat dan Waktu Penelitian	53
C. Sumber Data.....	53
D. Fokus Penelitian.....	55
E. Teknik Pengumpulan Data.....	56
F. Uji Keabsahan Data.....	72
G. Teknik Analisis Data	74
BAB IV: DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA	76
A. Deskripsi Data	76
B. Analisis Data.....	97
C. Keterbatasan Penelitian	101
BAB V: PENUTUP	102
A. Kesimpulan.....	102
B. Saran.....	103
Daftar Pustaka	
Daftar Riwayat Hidup	
Lampiran-lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Angka Kecukupan Air (AKA) Bagi Orang Indonesia	27
Tabel 2.2	Kebutuhan Air Perorang Perhari	28
Tabel 2.3	Kualitas Air Berdasarkan Jumlah Padatan Terlarut	33
Tabel 2.4	Tingkat pencemaran perairan berdasarkan kandungan oksigen terlarut dan BOD	37
Tabel 3.1	Alat dan Bahan Pengambilan Sampel	57
Tabel 3.2	Alat dan Bahan Uji Fisik	57
Tabel 3.3	Alat dan Bahan Uji Kimia	57
Tabel 3.4	Alat Uji Bakteriologis (Uji MPN)	58
Tabel 3.5	Bahan Untuk Uji Bakteriologis (Uji MPN Coliform dan Identifikasi Bakteri gram negatif dan gram positif)	59
Tabel 4.1	Organoleptik Kualitas Fisik Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga	76
Tabel 4.2	Pengukuran Kualitas Fisik Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga	77
Tabel 4.3	Kualitas Kimia Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga	78
Tabel 4.4	Pengamatan Uji Persumptif (<i>Most Probable Number</i>) menggunakan media LBSS dan LBDS	80
Tabel 4.5	Pengamatan Uji Penegasan pada Media BGLB (<i>Brilliant Green Bile Lactose</i>) dengan suhu 37°C	81

Tabel 4.6	Uji Konfirmatif (Penguat) Kualitas Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga pada media BGLB	82
Tabel 4.7	Hasil karakterisasi koloni bakteri pada media NA yang diisolasi dari media BGLB (<i>Brilliant Green Bile Lactose</i>) positif	86
Tabel 4.8	Preparat pewarnaan gram dari 6 Koloni bakteri isolate Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga	87
Tabel 4.9	Tempat Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga Menurut Permeke No. 43 (2014)	93
Tabel 4.10	Peralatan yang digunakan pada Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga Menurut Permeke No. 43 (2014)	93
Tabel 4.11	Penjamah Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga Menurut Permeke No. 43 (2014)	94
Tabel 4.12	Indeks MPN (<i>Most Probable Number</i>)	102
Tabel 4.13	Hasil Analisis Data Uji Konfirmatif (Penguat) Berdasarkan Indeks MPN	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Peta Wilayah Kabupaten Demak	13
Gambar 2.2	Sungai Kalijajar Kadilangu Demak	15
Gambar 2.3	Siklus Hidrologi	25
Gambar 3.1	Lokasi Sampel Air	61
Gambar 4.1	Pengamatan Uji Pendugaan Pada Media LBSS dan LBDS	78
Gambar 4.2	Pengamatan Uji Penegasan pada Media BGLB	80
Gambar 4.3	Pengamatan Koloni Pada Media NA (<i>Nutrien Agar</i>) Isolat Air Gentong 1	82
Gambar 4.4	Pengamatan Koloni Pada Media NA (<i>Nutrien Agar</i>) Isolat Air Gentong 2	83
Gambar 4.5	Pengamatan Morfologi Koloni Pada Media NA (<i>Nutrien Agar</i>) Isolat Air Sungai	84
Gambar 4.6	Preparat Pewarnaan Gram Bakteri Isolat Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga	86
Gambar 4.7	Pengamatan Mikroskopis Pewarnaan Bakteri Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga (AG1)	88
Gambar 4.8	Pengamatan Mikroskopis Pewarnaan Bakteri Isolat Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga (AG2)	89

Gambar 4.9	Pengamatan Mikroskopis Pewarnaan Bakteri Isolat Sampel Air Sungai Kalijajar (AS)	90
Gambar 4.10	Observasi Tempat, Peralatan, dan Penjamah Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penunjukan Dosen Pembimbing

Lampiran 2 Hasil Observasi Lapangan

Lampiran 3 Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia

Lampiran 4 Hasil Uji Mikrobiologis

Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR SINGKATAN

ADH	<i>Antidiurtic Hormon</i>
ATP	<i>Adenosine Triphosfat</i>
BGLB	<i>Brilliant Green Bile Lactose Broth</i>
BOD	<i>Biologycal Oxygen Demand</i>
BPCB	Balai Pelestarian Cagar Budaya
COD	<i>Chemical Oxygen Demand</i>
DAMIU	Depot Air Minum Isi Ulang
Dinkes	Dinas Kesehatan
DO	<i>Dissolved Oxygent</i>
EPEC	<i>Entero Pathogenik Escherichia coli</i>
EHEC	<i>Enterohemoragik Escherichia coli</i>
EIEC	<i>Entero Invasive Escherichia coli</i>
EMBA	<i>Eosine Methylene Blue Agar</i>
ESBL	<i>extended spectrum β-lactamase</i>
ETEC	<i>Entero Toxigenic Escherichia coli</i>
LBDS	<i>Lactose Broth Double Strength</i>
LBSS	<i>Lactose Broth Single Strength</i>
MCK	Mandi, Cuci, Dan Kakus
MPN	<i>Most Probable Number</i>
MRSA	<i>Methicillin Resistant S. Aureus</i>
PDAM	Perusahaan Daerah Air Minum
Permenkes	Peraturan Menteri Kesehatan
PGK	Penyakit Ginjal Kronik

PH	<i>Power of Hydrogen</i>
PRSA	<i>Penicillin Resistant S. Aureus</i>
SIADH	<i>Syndrom of Inappropriate ADH secretion</i>
TDS	<i>Total Dissolved Solid</i>
UU	Undang-Undang
WHO	<i>World Higene Organization</i>
PP	Peraturan pemerintah
NTU	<i>Nephelometrik Turbidity Units</i>
TCU	<i>True Colour Units</i>
<u>UV</u>	<i>Ultraviolet</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah Negara muslim terbesar di dunia dengan presentase 80% dari seluruh jumlah penduduk. Penduduk beragama Islam di Jawa Tengah tercatat 34.235.239 orang (BPS, 2015). Islam mengalami perkembangan di tanah Jawa sejak abad ke-15 melalui dakwah yang terus dilakukan oleh walisongo. Sebagian besar dari orang Islam memiliki tradisi ziarah ke makam Walisongo salah satu diantaranya Sunan Kalijaga Kadilangu Demak yang kerap ramai hari jumat kliwon, menjelang puasa, dan hari raya idul adha. Dalam tradisi tersebut terdapat kebiasaan meminum air gentong yang dianggap keramat oleh peziarah (Mustaghfiroh, 2014: 156-158).

Air merupakan substansi penting yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan di bumi karena dibutuhkan seluruh organisme untuk keberlangsungan hidupnya (Campbell, 2002: 40). Bagi manusia air menjadi kebutuhan sehari-hari diantaranya untuk mandi, cuci, masak, minum, dan lain-lain (Santoso, 2011: 1). Namun kegiatan manusia yang berdampak pada pencemaran air sering ditemukan pada perairan sungai maupun laut di

Indonesia. Sebelum limbah sampai di laut, limbah domestik yang berasal dari daerah pemukiman terbawa oleh arus sungai. Limbah domestik terbuang sungai disebabkan karena belum adanya pengelolaan khusus limbah, sehingga sungai menjadi salah satu alternatif pembuangan sampah bagi masyarakat. Hal ini akan berdampak negatif bagi masyarakat yang masih memanfaatkan sungai sebagai kebutuhan konsumsi tanpa adanya pengolahan air layak konsumsi.

Kegiatan masyarakat seperti mandi, cuci, kakus, masih dijumpai juga pada sungai dan anak sungai Kalijajar di wilayah Kabupaten Demak (Nasikin, 2007). Aktivitas tersebut dilakukan karena rendahnya ketersediaan air bersih, kepemilikan sarana sanitasi dasar seperti jamban keluarga, tempat sampah dan tempat pengelolaan air limbah (Dinkes Demak, 2015: 35).

Sepanjang jalan Pantura di Jawa Tengah telah didirikan banyak pabrik-pabrik yang tidak lepas dari buangan limbah. Hal tersebut terjadi seiring perkembangan industri yang mengalami peningkatan pada setiap tahunnya. Dalam wilayah Demak tercatat sebanyak 133 dari total 4.933 perusahaan menengah besar di Jawa Tengah (BPS Jateng, 2017). Jalan tol yang menghubungkan Demak dan Semarang juga mulai

dibangun pada akhir tahun 2019 di pantai utara Demak. Selain itu pada tahun 2023 ada wacana reaktivasi jalur kereta api yang nonaktif dan beralih fungsi menjadi pasar (Alif, 2020). Stasiun kereta lama berdekatan dengan sungai Kalijajar di Kadilangu Demak. Pembangunan tersebut memungkinkan terjadinya perubahan lingkungan terutama pada perairan sungai. Pencemaran dari aktivitas industri dan pembangunan tersebut dapat menyebabkan air sungai tidak aman untuk dikonsumsi (Hanum, 2002: 1).

Air minum yang tidak layak telah berkontribusi terhadap kematian anak sebesar 88%. Riskesdas 2007 melaporkan bahwa 31 % kematian anak usia dibawah 1 tahun dan 25 % kematian anak usia antara 1 sampai 4 tahun disebabkan oleh penyakit diare. Oleh karena itu air sangat penting untuk diperhatikan karena pengaruhnya terhadap kesehatan manusia (Unicef Indonesia, 2012: 1).

WHO (2005) juga melaporkan bahwa sekitar 70 % kasus diare yang terjadi di negara berkembang disebabkan oleh kontaminasi. Kontaminasi tersebut disebabkan oleh penggunaan air, sarana, wadah, alat pengolahan yang tercemar, dan pelaku yang tidak menjaga kebersihan (Hariyadi & Ratih, 2009: 25). Angka diare pada anak tercatat sebanyak 34 % dari keluarga yang menggunakan sumur terbuka untuk air minum. Sedangkan 66 % diare

pada anak dari keluarga yang melakukan buang air besar di sungai atau selokan (Ministry of Health, 2008). Hampir 1,7 milyar kasus diare menyebabkan 525 ribu dari anak-anak meninggal dunia pada setiap tahun (WHO, 2017).

Kasus diare dan gastroenteritis non spesifik di Demak tahun 2014 tercatat sebanyak 17.395. Jumlah kasus diare meningkat pada tahun 2015 sebanyak 32.877 kasus. Kasus diare terbanyak terjadi di wilayah Puskesmas Wedung II (pesisir) yaitu sebanyak 2.246 dan kasus terendah berada di wilayah kerja Puskesmas Mranggen III (dataran tinggi) sebanyak 726 kasus. Penyakit diare juga disebabkan kurangnya perilaku hidup bersih masyarakat dan faktor lingkungan yang kurang baik. Penduduk di Demak yang memiliki akses berkelanjutan terhadap air minum layak sebanyak 641.231 jiwa (57%). Adapun penduduk yang memiliki akses sanitasi layak berupa jamban sehat sebanyak 831.603 jiwa (74%). Sedangkan desa yang telah melaksanakan STBM (sanitasi total berbasis masyarakat) sebanyak 148 desa dari 249 dan baru 3 desa yang STBM atau 1,20 % (Dinkes Kab. Demak, 2015: 38).

Air gentong peninggalan Sunan Kalijaga dikelola dengan teknik yang menjadikan sebagai air bersih siap yang digunakan dan melalui tahapan pengendapan

(sedimentasi) dan penyaringan. Namun air gentong sudah biasa diminum oleh masyarakat sekitar maupun peziarah tanpa adanya perebusan. Dengan tidak direbusnya air tersebut bisa dimungkinkan adanya cemaran bakteri dari golongan coliform dan spesies *Eschericia coli* yang berpotensi menimbulkan penyakit diare.

Belum ada penelitian mengenai kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga. Penelitian sebelumnya di sungai Kalijajar dilakukan oleh Nasikin (2017) tentang aktivitas masyarakat sekitar yang memanfaatkan air sungai kalijajar sebagai kebutuhan MCK (mandi, cuci, kakus) dan konsumsi karena faktor ekonomi, sosial dan budaya. Seiring berkembangnya teknologi air sungai lebih bersifat non konsumsi, yakni sebatas digunakan untuk MCK dan kebutuhan irigasi. Masyarakat sekarang telah berpindah ke air PDAM, air isi ulang dan kemasan sebagai kebutuhan makan dan minum. Sedangkan masyarakat yang berpendapatan rendah masih menggunakan air sungai sebagai kebutuhan konsumsi (Sisca, 2016).

Penelitian sebelumnya mengenai kelayakan konsumsi air gentong pada warga yang melakukan ziarah makam dilakukan oleh Nurjanna (2018) menjelaskan tentang KLB (kejadian luar biasa) disebabkan oleh

mikroba patogen melalui konsumsi air gentong pada kegiatan ziarah warga makam oleh warga di dusun Kulon Progo. Dalam jurnal itu disebutkan penyebab kontaminasi adalah kontak langsung tangan peziarah dengan air gentong, tercemarnya gelas dan gayung yang digunakan, besarnya ukuran gentong yang sulit dibersihkan, dan adanya toilet dalam kompleks makam yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan.

Penelitian serupa tentang kelayakan konsumsi air dilakukan oleh Wulandari dan Fadhillah mengenai kualitas bakteriologis air minum isi ulang dan air zam-zam digunakan metode uji MPN (*Most Probable Number*) dengan hasil positif mengandung coliform sehingga tidak memenuhi persyaratan untuk diminum. Uji MPN dilakukan dengan media LB (*Lactose Broth*) sebagai uji pendugaan adanya bakteri coliform. Setelah itu, tabung yang positif dilakukan uji penegasan menggunakan BGLB (*Brilliant Green Lactose Bile*). BGLB ini merupakan media selektif untuk bakteri coliform yang mampu bertahan dalam empedu (*bile*). Pewarnaan gram juga dilakukan sebagai uji pelengkap untuk mengidentifikasi bakteri kelompok gram negatif dan positif (Yuniarti, 2001:111). Selain itu uji MPN juga dilakukan pada air sumur, air sungai, dan bahan makanan tertentu.

Air gentong peninggalan Sunan Kalijaga berasal dari sungai Kalijajar sebagaimana yang ditulis depan gentong bahwa air yang ada didalam gentong tersebut berasal dari sungai yang jaraknya ± 300 meter dari area pemakaman. Air yang diambil di sungai diendapkan ke dalam bak penampungan dan disalurkan ke dalam gentong lewat filter. Banyak peziarah menggunakan air tersebut untuk minum dan membasuh muka, serta berharap mendapat keberkahan dalam hidup di dunia dan akhirat (Sangadah, 2015: 83).

Firman Allah SWT yang berkaitan dengan penelitian kelayakan konsumsi air gentong peninggalan sunan kalijaga ialah surat Al Maidah ayat 87-88:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَحْرِمُوا طَيِّبَاتِ مَا أَحَلَّ اللَّهُ لَكُمْ وَلَا تَعْتَدُوا إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ
 ٨٧ وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمْ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ ٨٨

Artinya: “ Wahai orang-orang yang beriman! janganlah kamu mengharamkan apa yang baik yang telah dihalalkan Allah kepadamu, dan janganlah kamu melampaui batas. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang melampaui batas. Dan makanlah dari apa yang telah diberikan Allah kepadamu sebagai rezeki yang halal dan baik dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya (Al Qur’an dan terjemahannya Kementerian Agama RI tahun 2006).

Ayat diatas menjelaskan agar manusia yang beriman tidak mengharamkan sesuatu yang baik yang telah di

halalkan oleh Allah. Selain itu orang mukmin tidak diperbolehkan melampaui batas-batas yang disyariatkan dengan menjaga keseimbangan dalam segala urusan. Sesungguhnya Allah SWT tidak menyukai orang-orang yang melampaui batas. Kita juga diperintahkan oleh-Nya untuk memakan apa saja yang halal dan baik menurut selera yang diberikan dan dimudahkan oleh Allah untuk kita. Takutlah dan taatlah selalu kepada Allah selama kalian beriman kepada-Nya (Tafsir Al Misbah oleh Prof. Dr. Quraish Syihab).

Secara kontekstual dalam ayat di atas ada perintah bagi orang beriman untuk tidak melebihi batas dan perintah konsumsi makanan yang halal dan baik (thayyib). Makanan yang halal telah dijelaskan dalam Al Qur'an dan Hadits sebagai syari'at islam. Sedangkan makanan yang baik memiliki penafsiran bergizi dan tidak mengakibatkan penyakit. UU No. 36 tahun 2009 mengharuskan makanan dan minuman yang dipergunakan untuk masyarakat sesuai dengan standar dan persyaratan kesehatan dengan batas-batas berdasarkan sifat fisika, kimia, dan biologisnya (Kusuma, 2017: 97). Kementerian Kesehatan Indonesia juga mempersyaratkan bahwa air yang layak konsumsi tidak menyebabkan penyakit pada saluran pencernaan.

Berdasarkan keterangan tersebut maka perlu dilakukannya penelitian mengenai kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak. Hasil penelitian mengenai kelayakan konsumsi air secara fisik, kimia, dan biologis ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengolahan air bagi kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan perairan.

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimana kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak secara fisik dan kimia berdasarkan parameter organoleptik, suhu, zat padat terlarut, derajat keasaman, oksigen terlarut dan salinitas?
2. Bagaimana kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak secara biologis berdasarkan keberadaan mikroba coliform dan *E. coli*?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak secara fisik dan kimia berdasarkan parameter organoleptik, suhu, zat padat terlarut, derajat keasaman, oksigen terlarut dan salinitas.

2. Mengetahui kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak secara biologis berdasarkan keberadaan mikroba coliform dan *E. coli*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

Manfaat teoritis pada penelitian ini adalah ilmu sains dari cabang ilmu biologi dapat memberikan gambaran tentang kelayakan air gentong peninggalan Sunan Kalijaga. Manfaat praktis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti
 - a. Menambah pengetahuan mengenai kelayakan konsumsi peninggalan Sunan Kalijaga secara fisik dan kimia berdasarkan parameter organoleptik, suhu, zat padat terlarut, derajat keasaman, oksigen terlarut dan salinitas.
 - b. Menambah pengetahuan mengenai kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga secara biologis berdasarkan keberadaan mikroba coliform dan *E. coli*.
2. Bagi UIN Walisongo Semarang
 - a. Sebagai literatur atau referensi mengenai kelayakan konsumsi air peninggalan Sunan Kalijaga.

- b. Sebagai hasil desain penerapan dari mata kuliah biologi khususnya cabang ilmu ekologi dan mikrobiologi.
3. Bagi Masyarakat
- a. Sebagai informasi penting mengenai kelayakan konsumsi air.
 - b. Sebagai motivasi dalam memperhatikan kesehatan khususnya dalam konsumsi air dan mencegah kegiatan yang dapat berdampak pada pencemaran air.
4. Bagi Pemerintah Kabupaten Demak
- a. Sebagai bahan pertimbangan untuk meningkatkan pelayanan di bidang kesehatan dan pembangunan sarana dan prasarana higene sanitasi.
 - b. Sebagai bahan pendekatan pemerintah ke masyarakat maupun selalu menjaga kebersihan lingkungan dan pola hidup sehat.
5. Bagi Yayasan Sunan Kalijaga

Penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan pertimbangan dalam peningkatan pengelolaan dalam mengolah air gentong peninggalan Sunan Kalijaga

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Kadilangu Demak

a. Letak Geografis Kadilangu Demak

Demak merupakan salah satu kabupaten di provinsi Jawa Tengah yang terletak pada garis $6^{\circ} 43'26''-7^{\circ} 09'43''$ LS dan $110^{\circ} 48'47''$ BT. Kabupaten Demak memiliki luas 1.087,53 km² dengan besar sudut kelerengan permukaan tanah dibawah 2% sehingga dikatakan dataran rendah. Ketinggian wilayah antara 0-100 mdpl (meter diatas permukaan laut).

Kabupaten Demak berbatasan dengan kabupaten Jepara di sebelah utara, dengan kabupaten Kudus di sebelah timur, dan di sebelah selatan dengan kabupaten Grobongan, kabupaten Semarang dan kota Semarang. Wilayah Kabupaten Demak terdiri atas 13 kecamatan yaitu Mranggen, Karangawen, Guntur, Sayung, Karangtengah, Bonang, Demak, Wonosalam, Dempet, Gajah, Karanganyar, Mijen dan Wedung (Raharjo, 1997).



Gambar 2.1 Peta Wilayah Kabupaten Demak

Letak geografis kelurahan Kadilangu berada 2 km di sebelah tenggara Kota Demak. Tempat ini berada pada ketinggian 22 mdpl sehingga dapat dikatakan berada pada dataran rendah. Kelurahan tersebut berada di kabupaten Demak dengan luas $\pm 2,18$ km². Kelurahan Kadilangu berbatasan dengan beberapa desa antara lain kelurahan Bintoro (utara), desa Botorejo (timur), dan Kendal doyong (selatan).

b. Gambaran Umum

Kadilangu merupakan tempat wisata religi yang menjadi tujuan utama wisatawan di kota Demak. Di desa Kadilangu ini juga terdapat makam wali dan masjid Sunan Kalijaga. Pemakaman dan masjid berada di sekitar tempat tinggal penduduk yang padat. Bangunan makam dan masjid dapat dijadikan bukti sejarah dari keberadaan Sunan Kalijaga di Demak dan sekitarnya (BPCP Jateng, 2018).

Keberadaan makam Sunan Kalijaga menjadi daya tarik wisatawan untuk mempelajari jejak asal-usul penyebaran ajaran islam pulau Jawa. Hal itu terlihat dari wisatawan yang berbondong-bondong mengunjungi makam Sunan Kalijaga. Rutinitas yang paling ramai pengunjung adalah saat acara jumat kliwon. Kliwonan dilakukan setiap malam jumat kliwon dimana hari wafatnya Sunan Kalijaga. Acara malam pada hari Jumat kliwon di sekitar area masjid dan makam Kadilangu menjadi tradisi bagi masyarakat umum. Kliwonan tersebut memiliki beberapa serangkaian acara yaitu dzikir, solawat, dan pengajian yang menjadi puncak rutinitas acara tersebut. Dengan berdzikir hubungan vertikal

kepada Allah SWT dapat yang dirasakan oleh manusia secara ruhaniah.

Kadilangu merupakan kelurahan dimana gentong peninggalan Sunan Kalijaga berada. Air pada gentong tersebut berasal dari aliran sungai Kalijajar. Jenis tanah di Kabupaten demak bertekstur halus (liat) dan sedang (lempung). Selain itu kabupaten Demak dialiri oleh 4 sungai yaitu sungai Jajar, sungai Serang, sungai Tuntang, dan sungai Tanggul Angin.



Gambar 2.2 Sungai Kalijajar Kadilangu Demak

Sungai yang melintasi kelurahan Kadilangu adalah Sungai Kalijajar. Sungai Kalijajar merupakan sungai yang menampung dan dialiri air dari wilayah

Grobogan kemudian dibuang ke laut Jawa melalui wilayah Kabupaten Demak. Sumber air sungai ini juga dimanfaatkan warga untuk pengairan sawah dan sumber air PDAM. Selain itu juga menjadi tempat favorit untuk memancing ikan dan tempat latihan dayung oleh warga sekitar.

Sedimentasi sungai Kalijajar berupa tanah liat. Menurut Simanjatak (2018) makrozoobenthos yang berada dimuara sungai ini terdiri atas 7 genus dari kelas gastropoda (*Cherithidea* sp., *Terebra* sp., *Pila* sp., *murex* sp., *Urosalpink* sp., *Filopaludina* sp., *Telescopium* sp.) , 3 genus bivalvia (*Anadara* sp., *Mesoderma* sp., *Mytillus* sp.), dan 1 genus polichaeta (*Nereis* sp) (Wijayanto, 2015: 427). Adapun vetebrata dari kelas pisces yang mendominasi sungai ini yaitu ikan lundu (*Mystus nigriceps*). Sedangkan tumbuhan yang mendominasi adalah eceng gondok (*Eichornia crassipies*) (Observasi 13 November 2019).

2. Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

a. Sunan Kalijaga

Sunan Kalijaga adalah nama julukan tokoh syiar Islam yang bernama Raden Syahid. Beliau dilahirkan pada tahun 1450 M di Tuban, Jawa Timur. Beliau wafat pada usia 100 tahun dan dimakamkan di desa Kadilangu Demak Jawa Tengah. Van Den Berg menyatakan bahwa beliau adalah keturunan arab yang silsilahnya sampai Rosulullah SAW. Menurut Babad Tuban menyatakan bahwa Aria Teja (Abdur Rahman) mengislamkan adipati Tuban dan menikahi putrinya. Sejarawan lain seperti De Graaf membenarkan bahwa Aria Teja memiliki silsilah dengan Ibnu Abbas paman Nabi Muhammad SAW.

Sunan Kalijaga berguru kepada Sunan Bonang, Sunan Gunung Jati, Sunan Giri, dan Sunan Ampel. Cara beliau untuk berdakwah sangat toleran terhadap budaya lokal seperti cerita dramatis pada wayang diberi jiwa agama. Dakwah dilakukan dengan cara bijaksana karena dahulu masyarakat Hindu-Budha sangat fanatik dengan agamanya. Beliau berpendapat bahwa masyarakat akan menjauh apabila di serang pendiriannya. Ajaran Islam dapat diterima di pulau Jawa karena ajaran agama Islam dinilai sangat logis dan tidak

membedakan derajat atau kasta. (Marwoto dkk, 2018).

Selain dengan wayang, Sunan Kalijaga juga menggunakan gamelan dan seni suara suluk sebagai sarana dakwah. Beberapa lagu suluk ciptaannya yang populer adalah *Ilir-Ilir* dan *Gundul-Gundul Pacul*. Baju takwa, perayaan sekatenan (*syahadatain*), *garebeg maulud*, serta *lakon carangan Layang Kalimasada* dan *Petruk Dadi Ratu* ("Petruk Jadi Raja") juga digagas oleh beliau. Desain tata pusat perkotaan berupa kraton, alun-alun dengan dua beringin serta masjid diyakini sebagai konsep dari Sunan Kalijaga. Dalam pembangunan Masjid Agung Cirebon dan Masjid Agung Demak, tiang "*tatal*" (pecahan kayu) yang merupakan salah satu dari empat tiang utama masjid adalah kreasi desain dari Sunan Kalijaga. Empat Sakaguru masjid Demak tersebut adalah bukti kuat persatuan dan karamah para Wali pada masa itu (Syam, 2018: 1-3).

b. Gentong Peninggalan

Gentong adalah ekspresi budaya Jawa yang mempunyai arti tempat menampung air bersih, terbuat dari tanah liat yang dibakar. Dalam Kamus Bahasa Jawa gentong diartikan sebagai "*wadah*

banyu gedhe saemper genuk digawe saka lemah lempung banjur diobong". Air yang disimpan dalam gentong berupa air kehidupan bersih dan jernih yang diambil dari sumur atau mata air. Nilai filosofis peralatan tradisional gentong adalah simbol kesejahteraan rumah tangga . Semakin berisi gentong dalam rumah tangga semakin sejahtera kehidupan rumah tangga tersebut. Gentong digunakan orang jawa sebagai parameter kesejahteraan dalam kehidupan karena gentong mampu menyimpan air dan penghematan penggunaan air (Suryadi, 2018: 575).

Gentong peninggalan merupakan bukti sejarah budaya nenek moyang pada yang dijaga kelestariannya secara turun temurun. Produk kerajinan berbahan tanah liat yang serupa dengan gentong antara lain kendi, kuali, klenting, genteng, dan gerabah lainnya. Tanah liat berasal dari daerah pasang surut yang berfungsi sebagai koagulan dan penyerap warna. Koagulan merupakan bahan kimia yang dapat membantu dalam pembentukan flok.

Gentong peninggalan sunan Kalijaga berjumlah dua, yaitu *padasan* dan *pedaringan*. Selain gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu

juga dijumpai gentong Nyaikong di Masjid Jami Sunan Abinowo di desa Pekuncen, Pegandon, Kendal (Prayitno, 2017). Ada juga gentong Sinaga dijumpai di dekat pemakaman Sunan Tembayat di desa Pasabean, Bayat, Klaten (Ismail, 2013: 156). Tidak hanya di tempat tersebut, gentong bertuah pada umumnya dijumpai di area sekitar masjid dan seluruh makam Walisongo.

Padasan merupakan tempayan yang diberi pancuran (tempat air wudhu) yang terbuat dari tanah liat. Biasanya padasan diletakkan di atas tumpuan yang tingginya setengah badan orang. Hal ini merupakan filosofi yang berarti menghormati dan mengingat asal usul manusia (Nabi Adam a.s diciptakan dari tanah). Keuntungan dari menggunakan padasan ini adalah seseorang yang hendak sholat dapat berwudhu meskipun air yang tersedia kurang dari dua kulah.

Hampir semua pemakaman dan petilasan (jejak) tokoh syiar islam juga terdapat padasan. Padasan dapat dijadikan bukti bahwa tokoh syiar dahulu menggunakannya untuk selalu berwudhu ketika batal wudhunya dan ketika hendak solat atau membaca kitab suci Al Qur'an. Bahkan dalam jejak

tokoh jendral Soedirman yang tidak pernah tertangkap penjajah karena rahasia mengabadikan wudhu atau dalam bahasa arab disebut dawamul wudhu (Zahid, 2017). Sedangkan *Pedaringan* sama juga terbuat dari tanah liat yang digunakan sebagai tempat menyimpan beras. Fiolosofi yang terkandung dalam padaringan ini adalah rezeki yang diberikan Allah SWT tersimpan di dalam tanah atau bumi. Sebagai manusia berusaha untuk mencari, menjaga, dan memanfaatkan sebaik mungkin (Kompasiana, 2018).

Meminum air gentong bekas tempat wudhu tersebut sudah lama dilakukan masyarakat sejak dahulu sampai sekarang. Air doa dikenal sebagai air keramat oleh sebagian besar masyarakat. Ulama memperbolehkan dengan beberapa alasan dalil aqli dan naqli. Dalam Al Qur'an dijelaskan bahwa keberkahan dari Allah SWT hanya diberikan untuk orang-orang yang beriman, bertakwa dan beramal shaleh. Namun ada beberapa sebab dicabutnya berkah diantaranya hilangnya rasa takut kepada Allah, tidak ikhlas dalam beramal, tidak menyebut nama Allah dan tidak beribadah, tidak berbakti kepada orang tua dan menyia-nyiakan hak anak,

bakhil dan enggan berinfaq, tidak qonaah, berbuat maksiat dan enggan bertaubat (Abu Al Hamd, 2014: 16).

Hasil penelitian Dr. Masaru Tanoto (seperti yang dikutip dalam Ritonga, 2011: 271) menunjukkan bahwa ada perbedaan beberapa bentuk kristal air. Perlakuan berupa ucapan baik pada air dapat menghasilkan bentuk susunan kristal yang terlihat indah. Sedangkan air yang diberi perlakuan ucapan sambil marah-marah bentuknya menjadi tidak beraturan. Menurut pendapatnya air merupakan memori yang dapat menyimpan pesan dalam bentuk ucapan dan sebagai permohonan hamba kepada Tuhannya.

Bahan gentong yang terbuat dari tanah liat ini dapat dikaitkan dengan penelitian Hydell dkk (2008) yang menjelaskan bahwa tanah liat banyak manfaat yang dimiliki oleh tanah liat. Tanah liat digunakan sebagai pemakan bakteri *Mycobacterium ulcerans* yang meninfeksi manusia dalam terapi ulkus buruli. Selain itu aktivitas bakterisidal juga ditemukan dalam mineral tanah. Mineral tanah liat juga teridentifikasi memiliki aktivitas bakterisidal terhadap kuman *Escherichia coli*, ESBL (*extended*

spectrum β -lactamase producing Escherichia coli), *Salmonella enterica serovar Typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Mycobacterium marinum*. Selain itu tanah liat memiliki kombinasi efek bakteriostatik (dapat menghambat pertumbuhan bakteri) dan bakterisidal (dapat membunuh) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, PRSA (*Penicillin Resistant S. Aureus*), MRSA (*Methicillin Resistant S. Aureus*) dan *Mycobacterium smegmatis* (Sulma, 2011: 5).

Penelitian Eriatna (2017) menjelaskan tentang uji aktivitas anti bakteri menggunakan tanah liat untuk mensucikan bekas najis mugholladhoh seperti yang telah diatur dalam hadits Nabi Muhammad SAW yang diriwayatkan oleh imam Muslim. Dalam penelitiannya tanah liat dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Metode yang digunakan adalah dengan cara swab yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tanah semakin cepat proses pembersihan tangan dari bakteri dan sabun yang mengandung tanah dan pencucian sampai tujuh kali pencucian dapat menghilangkan seluruh bakteri air liur anjing.

3. Uji Kelayakan Konsumsi Air

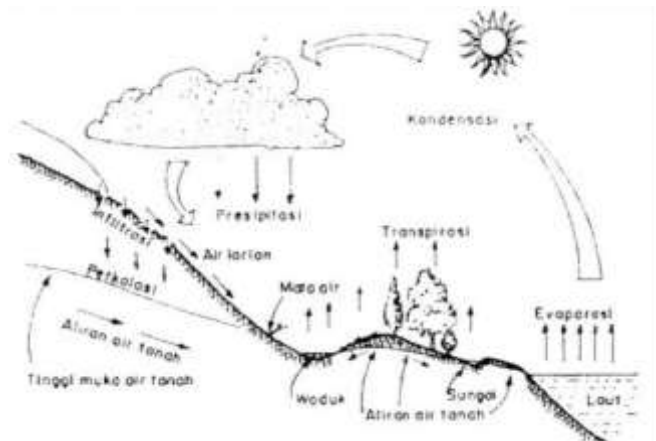
a. Definisi Air

Air (H_2O) adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau yang terdapat dan diperlukan dalam kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan. Senyawa kimia unsur hidrogen (H_2) yang berikatan dengan unsur oksigen (O). Air merupakan salah satu komponen abiotik dalam suatu ekosistem. Air memiliki peranan sangat penting bagi semua makhluk hidup khususnya untuk manusia. Selain itu, air menjadi medium biologis di bumi air dan satu-satunya substansi umum yang dapat ditemukan di alam dalam wujud fisik padat, cair dan gas.

Sumber air di alam terdiri dari air laut, air atmosfer, air permukaan dan air tanah. Air laut bersifat asin karena mengandung NaCl yang tidak layak sebagai air minum. Pemanasan air laut oleh sinar matahari merupakan kunci dari siklus hidrologi secara kontinue. Dalam siklus air atau siklus hidrologi terjadi sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer kembali ke bumi kemudian ke atmosfer lagi melalui *kondensasi*, *presipitasi*, *evaporasi*, dan *transpirasi*.

Dalam daur hidrologi, energi panas matahari dan faktor iklim lainnya menyebabkan terjadinya

proses *evaporasi* pada permukaan vegetasi, laut, dan badan air lainnya. Uap air sebagai hasil *evaporasi* akan terbawa oleh angin melintasi daratan dan akan terkondensasi serta turun menjadi hujan apabila keadaan atmosfer memungkinkan (Asdak, 2014: 7).



Gambar 2.3 Siklus Hidrologi (Asdak, 2014: 9)

Berdasarkan sumber air diperoleh, air dibedakan menjadi air hujan, air permukaan, dan air laut. Air hujan terdapat diatas permukaan tanah yang disebut juga angkasa. Air hujan dimanfaatkan pada daerah-daerah yang tidak mendapatkan air tanah. Sebelum digunakan air hujan biasanya ditampung di dalam tong, bak atau kolam. Kandungan dari air hujan ini adalah bahan-bahan yang berasal dari udara seperti oksigen (O_2), nitrogen (N), dan karbon dioksida (CO_2).

Adapun air tanah terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah yang terdiri air tanah dangkal, air tanah dalam, dan mata air. Sedangkan air permukaan tanah terdiri dari air sungai, danau dan laut (Tutju, 2003: 22-24). Air atmosfer dikenal sebagai air hujan atau air langit yang bersifat korosif dapat mempercepat korosi pada logam. Air permukaan terbagi atas air sungai dan air rawa. Sedangkan air tanah terbagi atas air tanah dangkal, air tanah dalam dan mata air (Armansyah, 2018).

Menurut PP No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran, air dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) kelas. Pertama, air yang dapat digunakan untuk air baku air minum. Kedua, air yang dapat digunakan untuk sarana dan prasarana rekreasi air. Ketiga, air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar dan peternakan. Kelas empat, air yang dapat digunakan untuk mengairi tanaman.

b. Manfaat Air

UUD 1945 pasal 33 ayat (3) mengatur bahwa bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan digunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat. Beberapa manfaat air dapat kita ketahui melalui beberapa sudut pandang. Air merupakan pelarut penting dalam reaksi biokimia makhluk hidup seperti fotosintesis, respirasi sel, dan sintesis protein. Air dibutuhkan oleh tumbuhan, hewan, dan manusia. Tumbuhan sebagai produsen membutuhkan air (H_2O) untuk fotosintesis yang menghasilkan oksigen. Manusia, hewan, dan bakteri aerob membutuhkan air untuk proses respirasi .

Kebutuhan konsumsi air pada manusia ditentukan pada faktor umur. Rata-rata remaja dan dewasa berumur 10 sampai 65 tahun mengonsumsi air sebanyak 2 liter per hari lansia umur 65 tahun mengonsumsi air sebanyak 1,5 liter per hari. Sedangkan bayi membutuhkan air 0,8 sampai 1 liter perharinya (Santoso, 2011: 29-31).

Tabel 2.1 Angka Kecukupan Air (AKA) Bagi Orang Inonesia (Santoso, 2011: 31)

Kelompok umur		Angka kebutuhan air liter/ hari
Bayi	0-12 bln	0,8 -1 ,0
Anak	1-9	1,1-1,6
Pria	10-65	1,5-2,5
Wanita	10-65	1,5-2,1

Bagi manusia kekurangan air dapat menyebabkan *hipovolemia* dan *dehidrasi*. Begitu juga dengan kelebihan air dapat menyebabkan meningkatnya hormon ADH (*Antidiurtic Hormon*) yang berpusat pada SIADH (*Syndrom of Inappropriate ADH secretion*), PGK (penyakit ginjal kronik), gagal jantung, dan kadar albumin rendah (Santoso, 2011: 44).

Selain untuk minuman air juga dibutuhkan untuk keperluan aktivitas lainnya. Berbagai aktivitas yang memerlukan air seperti memasak, mencuci pakaian, wudhu, kebersihan rumah, menyiram tanaman, mencuci kendaraan dan lain-lain. Rata-rata setiap orang menggunakan sebanyak 150 liter perhari untuk kebutuhan tersebut.

Tabel 2.2 Kebutuhan Air Perorang Perhari (Susana, 2003)

Keperluan	Jumlah Pemakaian (liter)
-----------	-----------------------------

Minum	2
Masak dan kebersihan dapur	14,5
Mandi dan Kakus	20
Cuci pakaian	13
Wudhu	15
Kebersihan rumah	32
Menyiram tanaman	11
Mencuci kendaraan	22,5
Lain-lain	20
Jumlah	150

c. Karakteristik Fisik Air

Menurut hadits yang diriwayatkan oleh Baihaqi menjelaskan bahwa air tetap suci selama tidak berubah, kecuali jika berubah dari bau, rasa, dan warna air dengan najis yang mencampurinya (Ibn Hajar, 142: 3). Adapun beberapa karakteristik air secara fisik adalah sebagai berikut:

1) Suhu

Suhu didefinisikan sebagai ukuran kecepatan rata-rata dari molekul-molekul. Molekul tersebut akan bergerak cepat jika mendapat energi panas. Sebaliknya jika energi panas dihilangkan maka molekul bergerak lebih lambat dan suhunya turun. Suhu tinggi dipermukaan bumi dipengaruhi oleh energi panas melalui radiasi surya. Radiasi dengan panjang

gelombang 0,2 sampai 0,3 μm dapat diserap oleh ozon (O_3) pada ketinggian diatas 20 km. Sedangkan radiasi yang dapat menembus permukaan bumi adalah radiasi yang panjang gelombangnya lebih dari 0,3 μm (Manik, 2014: 59).

Suhu sangat berpengaruh pada kadar oksigen terlarut. Semakin tinggi temperatur maka semakin sedikit oksigen yang terlarut. Kemudian sedikitnya oksigen terlarut tersebut dapat menimbulkan aroma tidak sedap akibat degradasi anaerobik (Farida, 2002: 1). Pemanasan dengan suhu rendah (kurang dari 100°C) tidak dapat membunuh patogen (penyebab penyakit) dan spora bakteri perusak (Lestari, 2016: 96).

Suhu rendah dapat memperlambat metabolisme sel mikroorganisme karena reaksi enzim-enzim diperlambat. Akan tetapi suhu rendah tidak akan menyebabkan kerusakan protein sel. Hanya saja suhu rendah mempengaruhi sifat koloid protoplasma yang dapat mengakibatkan kerusakan sel (Lestari, 2016: 74).

2) Bau

Bau adalah impuls yang ditangkap oleh reseptor indera penciuman (hidung). Pada umumnya bau dibedakan menjadi bau sedap (busuk), tidak sedap (busuk), dan amis (ikan). Bau dapat dijadikan indikator adanya organisme tertentu penghasil bau dari gas yang dihasilkan dalam kondisi anaerobik.

3) Rasa

Rasa adalah tanggapan oleh indera pengecap terhadap rangsangan saraf. Rasa dibedakan menjadi manis, pahit, dan masam. Air yang baik untuk diminum biasanya tawar atau tidak berasa. Karena air yang berasa biasanya mengandung beberapa zat yang dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia.

4) Warna

Warna adalah rangsangan yang diterima oleh indera penglihatan (mata) dari benda yang dikenai pantulan cahaya. Warna air menunjukkan adanya bahan-bahan tersuspensi senyawa organik dan keberadaan organisme di dalam air. Warna juga dapat didefinisikan sebagai gelombang tertentu yang ada dalam cahaya.

Panjang gelombang warna yang terlihat oleh manusia berkisar 380-780 nm.

Warna air dibedakan menjadi *true colour* (warna sebenarnya) dan *apparent* (warna tampak). Warna sesungguhnya hanya disebabkan oleh bahan kimia terlarut. Sedangkan warna tampak dapat disebabkan bahan terlarut dan tersuspensi. Bahan organik dan anorganik yang menyebabkan warna air antara lain plankton, humus dan ion-ion logam seperti besi dan mangan. Besi dapat menyebabkan warna air berubah menjadi kemerahan dan mangan dapat menyebabkan air berwarna coklat kehitaman. Warna tersebut dapat diamati secara visual (langsung) ataupun diukur berdasarkan skala platinum kobalt (dinyatakan dengan satuan PtCo) (Slamet, 2009: 112).

5) Kekeruhan (Turbiditas)

Kekeruhan menunjukkan tingkat kejernihan atau banyaknya partikel tersuspensi yang disebabkan adanya bahan-bahan anorganik dan organik. Turbiditas pada perairan dipengaruhi oleh kedalaman, kecepatan arus, tipe substrat dasar (sedimen), dan suhu perairan. Alat

yang digunakan untuk mengukur kekeruhan disebut turbidimeter (Asdak, 2014: 501).

6) TDS (*Total Dissolved Solid*)

TDS adalah banyaknya jumlah zat padat terlarut. Konsentrasi TDS dapat berpengaruh pada kejernihan warna dan rasa pada air. Bertambahnya jumlah zat terlarut juga dapat berpengaruh terhadap kenaikan tingkat kesadahan air. Zat padat terlarut terdiri dari Natrium, Kalsium, Magnesium, Kalium, Karbonat, Nitrat, Klorida, dan Sulfat.

Tabel 2.3 Kualitas Air Berdasarkan Jumlah Padatan Terlarut (Leonore et al., 1998)

Nilai TDS terukur (mg/l)	Klasifikasi Air	Keterangan
TDS < 100	Soft water	Sedikit mineral
TDS < 300	Fresh water	Bagus sekali
TDS = 500-900	Sadah karbonat	Bisa diminum
TDS = 900-2000	Sadah non karbonat	Berbahaya
TDS = 2000-10.000	Payau	Non konsumsi

d. Karakteristik Kimia Air

Karakteristik kimia pada air terdiri dari parameter pH (derajat keasaman), DO (Oksigen terlarut), BOD (Oksigen Biologi), COD (Oksigen

Kimia), kesadahan, dan senyawa-senyawa kimia yang beracun (arsen dan besi).

1) Derajat keasaman (pH)

pH (*Power of Hidrogen*) merupakan gambaran kuantitas dari aktivitas ion hidrogen dalam perairan. pH biasanya digunakan sebagai indeks pencemaran untuk mengetahui keasaman dan kebasaaan kualitas air yang dikaji (Asdak, 2014: 507). Zat kimia karbonat, bikarbonat dan hidroksida dapat menaikkan tingkat kebasaaan air. Sedangkan keasamaan air dipengaruhi oleh asam mineral dan asam karbonat. Zat-zat tersebut biasanya berasal dari buangan limbah industri maupun limbah rumah tangga.

Nilai pH dapat mempengaruhi spesiasi senyawa kimia dan toksisitas dari unsur-unsur renik yang terdapat dalam ekosistem perairan. Oleh karena itu H_2S yang bersifat toksik ditemukan dalam perairan yang tercemar dengan nilai pH rendah. Begitu juga dengan pH diatas netral akan meningkat konsentrasi amoniak yang

bersifat toksik. Selain itu juga pH dapat mempengaruhi rasa, tingkat korosif air dan efisiensi klorinasi (Mukarromah, 2016: 18).

2) DO (*Dissolved Oxygent*)

DO merupakan jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari *fotosintesis* dan *absorpsi atmosfer*. Semua makhluk hidup sangat membutuhkan oksigen tiak terkecuali mereka yang hidup di air (Rukaesih, 2004: 39).

Oksigen dibutuhkan organisme heterotrof untuk menghasilkan energi pada proses metabolisme (respirasi). Oksigen juga berfungsi dalam proses oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik. Batas oksigen terlarut dalam keadaan normal dan tidak tercemar senyawa toksik adalah 2 ppm. Oksigen tersebut berperan sebagai oksidator dan reduktor zat kimia beracun (kompleks) yang diubah menjadi senyawa tidak beracun (sederhana). Oksigen yang dibutuhkan untuk pernapasan mikroorganisme juga berperan menguraikan senyawa kimia beracun menjadi tidak beracun. Oleh karena itu buangan industri dan limbah sebelum dibuang ke lingkungan

umum terlebih dahulu diperkaya kadar oksigennya (Salmin, 2005: 22).

Kelarutan oksigen dalam air tergantung dari suhu (persamaan *Clausius-Caplyron*), tekanan parsial dalam atmosfer, dan kandungan garam. Kenaikan suhu air dapat menurunkan kelarutan oksigen yang dibarengi dengan naiknya kecepatan organisme perairan, sehingga kebutuhan oksigen naik dan diikuti oleh turunnya kelarutan gas tersebut (Rukaesih, 2004: 39).

3) BOD (*Biological Oxygen Demand*)

BOD merupakan banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai zat pencerna pada proses metabolismenya untuk menguraikan bahan organik yang terdapat dalam air. BOD biasanya digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran air yang berasal dari limbah, terutama untuk mencari tingkat pencemaran dari hulu ke muara. Berbagai macam organisme terlibat dalam penguraian bahan organik secara biologis di alam bersamaan dengan reaksi oksidasi yang hasil akhirnya merupakan karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O).

Dengan demikian semakin tinggi nilai BOD menunjukkan perairan banyak mengandung bahan organik. Sebaliknya, jika semakin rendah nilai BOD mengindikasikan perairan sedikit mengandung bahan organik. Perairan yang baik berupa air yang rendah tingkat pencemarannya, dimana kadar oksigen terlarutnya (DO) lebih dari 5 ppm dan kadar oksigen biologinya (BOD) antara 0 sampai 10 ppm (Salmin, 2005: 25- 26).

Tabel 2.4 Tingkat pencemaran perairan berdasarkan kandungan oksigen terlarut dan BOD

Tingkat Pencemaran	Parameter	
	DO (ppm)	BOD (ppm)
Rendah	>5	0 - 10
Sedang	0-5	10-20
Tinggi	0	25

4) COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD (*Chemical Oxygen Demand*) adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik kimia seperti minyak, logam berat maupun bahan kimia lainnya (Farida, 2002: 2). Besarnya nilai COD menunjukkan banyaknya senyawa kimia, sebaliknya rendahnya nilai COD mengindikasikan rendahnya senyawa kimia di dalam perairan.

COD dimanfaatkan sebagai indikator pencemaran untuk memprakirakan secara kasar besarnya BOD. Berbeda dengan BOD, untuk menentukan COD hanya memerlukan waktu beberapa jam saja karena tidak bertumpu pada aktivitas bakteri seperti yang terjadi pada BOD.

e. Karakteristik Biologi Air

Secara mikrobiologis, air sangat dibutuhkan mikroorganisme dalam hidupnya. Secara umum pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh faktor suhu, pencahayaan, waktu, pH, air, oksigen, karbon, senyawa logam, nitrogen, sulfur, dan fosfor (Kusuma dkk, 2017: 72-73).

Keberadaan mikroorganisme juga dapat mempengaruhi air sebagai katalisator reaksi kimia. Reaksi-reaksi kimia penting dalam kimia yang melibatkan bahan organik dan proses oksidasi-reduksi terjadi melalui perantara bakteri. Bakteri autotropik tumbuh dalam medium yang mengandung oksigen, NH_4Cl , Fosfat, garam mineral, CO_2 , dan FeS . Sedangkan bakteri heterotropik sangat tergantung dengan senyawa organik untuk energi dan karbon untuk pembentukan biomasnya. Bakteri heterotropik dalam ekosistem berfungsi

menghancurkan bahan-bahan organik pencemar dalam perairan. Oleh karena itu, keberadaan bakteri heterotropik diperairan lebih banyak dibanding autotropik (Ruakaesih, 2004: 30).

Aktivitas mikroorganisme bahan pangan dapat dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik terdiri dari konsentrasi ion hidrogen (pH), aktivitas air (A_w), Potensial Oksidasi reduksi (O/R, Eh), komposisi nutrisi, inhibitor, dan struktur biologis. Sedangkan faktor luar (ekstrinsik) terdiri dari suhu penyimpanan, kelembapan relatif (RH) lingkungan, dan komposisi serta konsentrasi gas di sekitar (Lestari, dkk, 2018: 52-56).

Bakteri coliform dapat ditemukan didalam air. Bakteri tersebut antara lain *Salmonella typhi* (demam tifus), *Shigella sp* (shigellosis), *Salmonella paratyphi* (salmonellosis), *Vibrio cholerae* (kolera), *Campylobacter jejuni* (disentri), dan *Escherichia coli* (diare). Selain bakteri juga terdapat virus hepatitis A, virus polio dan protozoa *Entamoeba histolytica*, *Giardia sp*. Keberadaan bakteri coliform pada air dapat dijadikan sebagai indikator adanya kontaminan feses manusia atau hewan berdarah panas (endotermis) yang mengandung bakteri atau

virus patogen. Walaupun bakteri coliform tersebut patogen bagi manusia, namun juga bermanfaat dibidang pertanian sebagai pupuk hayati karena kemampuannya menambat N_2 (nitrogen) dari udara.

Menurut Linch dan Pool (1979), Coliform disebut juga kelompok bakteri gram-negatif. Gram negatif tidak mampu mempertahankan dari zat kristal violet karena memiliki membran luar, sehingga kelompok bakteri ini berwarna merah dalam pengamatan mikroskopis. Selain itu gram negatif memiliki dinding sel tebal berupa peptidoglikan diantara 2 lapis membran plasma dan membran luar permeabel. Sifat pathogen pada bakteri ini berkaitan dengan lapisan lipopolisakarida (murein) atau endotoksin.

Bakteri ini berbentuk batang, oksidase-negatif, aerob-anaerob fakultatif (dapat tumbuh di lingkungan bebas (mengandung oksigen) maupun saluran pencernaan (tidak ada oksigen), dan tidak membentuk spora. Coliform mampu tumbuh secara aerobik pada media BGLB (*Brilliant Green Bile Lactose Broth*) yang mengandung garam empedu, serta mampu memfermentasikan laktosa dengan membentuk gas dan asam dalam waktu 48 jam pada

suhu 37°C. Bakteri coliform yang dapat tumbuh pada suhu 37°C tersebut disebut total coliform. Sedangkan coliform fekal merupakan bagian dari coliform total, dimana coliform fekal mampu bertahan pada suhu 45°C (Yuniarti, 2007: 111).

Salah satu persyaratan kualitas air minum yaitu tidak adanya cemaran bakteri *Escherichia coli* yang merupakan salah satu spesies bakteri anaerobik dari golongan Coliform. Bakteri ini bersifat patogen enterik yang menjadi penyebab penyakit dalam saluran pencernaan manusia maupun hewan. Bentuk morfologis *Escherichia coli* adalah batang (basil), tidak membentuk spora, dan tergolong dalam kelompok gram negatif. Klasifikasi bakteri ini berada pada domain *Bacteria*, filum *Proteobacteria*, kelas *Gammaproteobacteria*, ordo *Enterobacteriales*, famili *Enterobacteriaceae*, genus *Escherichia*, spesies *Escherichia coli* (Migula, 1895).

Escherichia coli mampu bertahan dalam kondisi asam di lambung manusia. Keberadaan *Escherichia coli* dalam air minum dapat membahayakan saluran pencernaan, sehingga menjadi salah satu indikator persyaratan kelayakan air minum. Bakteri *Escherichia coli* penyebab

penyakit dikelompokkan atas EPEC (*Enteropathogenic Escherichia coli*), ETEC (*Enterotoxigenic Escherichia coli*), EHEC (*Enterohemoragik Escherichia coli*), EIEC (*Enteroinvasif Escherichia coli*), EAEC (*Enteroadgregatif Escherichia coli*). Dalam hal ini penyakit diare disebabkan oleh kelompok *Escherichia coli* *Enteropatogenik* (Purnawijayanti, 2001: 79).

Menurut Winarno & Jenie (1982), EPEC (*Enteropatogenik Escherichia coli*) dibedakan menjadi 2 kelompok. Kelompok yang pertama adalah *Escherichia coli* yang mampu memproduksi racun pada usus kecil dan menimbulkan penyakit seperti kolera. Jenis ini yang banyak menyebabkan diare pada bayi, atau pada orang-orang yang sedang melakukan perjalanan. Gejala penyakit diare ini ditandai dengan muntah-muntah dan dehidrasi. Kelompok kedua dapat menyebabkan penyakit *colistris* yang ditandai dengan gejala demam, dingin, sakit kepala, kejang perut dan diare (Purnawijayanti, 2001: 79).

Berdasarkan suhu optimalnya, *Escherichia coli* digolongkan dalam kelompok mesophiles karena dapat hidup bebas di alam, baik ditemukan pada

hewan panas di darat maupun di air yang suhunya sedang. Suhu optimal *Escherichia coli* mendekati 39°C, suhu minimum 8°C dan suhu maksimum 48°C. Dengan demikian *Escherichia coli* dapat tumbuh pada suhu sekitar 39°C (Minda Azhar, 2016: 13). *Escherichia coli* mati pada temperatur 60°C selama 30 menit. Bakteri ini mampu bertahan selama 1 minggu di dalam media suhu kamar. *Escherichia coli* dapat bertahan didalam es selama 6 bulan. *Escherichia coli* sangat sensitif terhadap desinfektan sebagaimana kesensitifan genus *Sterptococcus* dan *Stapylococcuss* (Misnadiarly, 2014: 47).

Berdasarkan produk yang dihasilkan pada proses disimilasi glukosa *Escherichia coli* digolongkan dalam kelompok bakteri *coli-aerogenes tifoid*. Bakteri *coli-aerogenes tifoid* terdiri dari genus *Escherichia*, *Enterobacter* dan *Salmonella*. Kelompok bakteri ini menghasilkan asam format, asam asetat, asam laktat, asam suksinat, etil alkohol, karbon dioksida, hidrogen, dan 2,3-butilen glikol. Kombinasi dan jumlah bergantung pada genus dan spesies (Pelczar, 2015: 353).

f. Uji Kelayakan Konsumsi Air

Uji kelayakan konsumsi air adalah pemeriksaan untuk mengetahui kualitas air yang pantas atau patut masuk dalam saluran pencernaan manusia. Kelayakan konsumsi sangat erat hubungannya dengan kualitas air. Air yang tercemar dapat diketahui dengan adanya perubahan pada kualitas air. Perubahan tersebut meliputi suhu, pH, warna, bau, rasa, endapan, koloidal, mikroorganisme, dan radioaktivitas air (Susana, 2003: 22).

Kelayakan konsumsi air diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Air yang layak konsumsi adalah air yang kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan dan tidak menimbulkan penyakit. Syarat tersebut meliputi sifat fisik, kimia, dan bakteriologis. Persyaratan fisik meliputi bau, rasa, temperatur, warna, TDS dan kekeruhan (Natalia, 2014). Kualitas air minum secara fisik yang diperbolehkan harus tidak berbau, tidak berasa, suhu udara 30°C, warna skala 15 TCU, total zat padat terlarut (TDS) maksimum 1000 mg/L, kekeruhan maksimum 5 NTU (Permenkes, 2010).

Secara kimiawi air yang diperbolehkan untuk dikonsumsi harus tidak melebihi kadar maksimum yang telah ditetapkan. Kadar maksimum zat kimia yang diperbolehkan yaitu Arsen ($0,01 \text{ mg/L}$), Flourida ($1,5 \text{ mg/L}$), Total Kromium ($0,05 \text{ mg/L}$) Kadmium ($0,003 \text{ mg/L}$), Nitrit NO_2^- (3 mg/L), Nitrat NO_3^- (50 mg/L), Sianida ($0,07 \text{ mg/L}$), dan Selenium ($0,01 \text{ mg/L}$). Kadar maksimum tersebut dipersyaratkan karena berhubungan langsung dengan kesehatan (Permenkes, 2010).

Secara biologis Permenkes memberi syarat layaknya air untuk jumlah Total coliform dan bakteri *Escherichia coli* sebanyak 0 per 100 ml sampel. Tidak diperbolehkan adanya bakteri coliform dan *Escherichia coli* dalam air minum karena parameter ini berhubungan langsung berhubungan dengan kesehatan (Permenkes, 2010). Sumber mikroorganisme dalam pangan biasanya berasal dari udara, tanah, air, manusia, dan alat-alat yang digunakan dalam pengolahan (Lestari dkk, 2018: 16).

Pengolahan air perlu dilakukan agar kualitas air menjadi aman untuk dikonsumsi. Tahapan pengolahan tersebut terdiri dari *screening*, tangki

sedimentasi, klarifier (*clarifier*), *sand filter*, dan *reservoir*. Screening berfungsi untuk memisahkan air dari sampah yang berukuran besar. Tangki sedimentasi berfungsi sebagai tempat pengendapan lumpur dan pasir. Klarifier (*clarifier*) berfungsi untuk pembentukan flok dengan penambahan senyawa alum sehingga endapan air dapat terpisah jernih. Sand filter berfungsi sebagai penyaring flok halus yang lolos dari klarifier. Yang terakhir, reservoir yang berfungsi sebagai tempat penampungan air bersih setelah melalui filter. Air yang sudah tersebut sudah menjadi air bersih dan siap digunakan. Akan tetapi harus dimasak terlebih dahulu untuk dijadikan air minum (Hanum, 2002: 4).

Pada umumnya pengelolaan isi ulang air minum menggunakan proses RO (*Reverse Osmosis*). Penelitian Rica Denis (2014) menjelaskan bahwa air sampel galon dengan RO tidak mengandung *Escherichia coli* dan sebaliknya. Selain RO metode dalam pengelolaan air minum juga dapat menggunakan proses ozonisasi dan metode penyinaran UV (Latif, 2012: 59-60).

B. Kajian Pustaka

Untuk menghindari kesamaan penulisan dan plagiasi di dalam skripsi ini, penulis mencantumkan beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini. Diantara penelitian-penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

Pertama, karya Mayang Hapsari dengan judul "*Pola Dan Proses Konsumsi Air Masyarakat Permukiman Sepanjang Sungai Jajar di Kabupaten Demak (Kecamatan Demak–Kecamatan Kebonagung)*". Penelitian ini menjelaskan tentang pola dan proses konsumsi air yang menggambarkan penyediaan dan pemenuhan kebutuhan air pada masyarakat, yang selanjutnya dapat menjadi masukan pemecahan masalah sarana, prasarana dan pengelolaan sumber daya air di wilayah tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumen PDAM kebanyakan dari warga yang berpendapatan tinggi. Sedangkan keluarga yang berpendapatan rendah memilih alternatif mengkonsumsi air sungai.

Kedua, karya Vivi sisca (2016) dengan judul "*Penentuan Kualitas Air Minum Isi Ulang terhadap Kandungan Nitrat, Besi, Mangan, Kekeruhan, pH, Bakteri Escherichia coli dan Coliform*". Penelitian ini menjelaskan air minum isi ulang pada beberapa depot hanya satu sampel yang memenuhi syarat kualitas air yang layak

minum dan pendiaman air selama 2 bulan dapat ditumbuhi oleh coliform. Sesuai dengan standar baku mutu Menkes RI, dimana *Escherichia coli* dan coliform harus 0 dalam 100 mL air.

Ketiga, karya Suci Wulandari, dkk., (2018), dengan judul "*Higiene dan Sanitasi serta Kualitas Bakteriologis DAMIU di Sekitar Universitas Negeri Semarang*". Dalam penelitian ini menjelaskan tentang kondisi fisik 12 DAMIU, dimana ada 33% tidak memenuhi syarat ditinjau dari sisi peralatan, Penjamah, dan kualitas bakteriologis. Kualitas bakteriologis yang tidak memenuhi syarat sebanyak 17 %. Meskipun demikian puskesmas setempat hanya melakukan inspeksi saja dan belum pernah mengadakan pelatihan higiene penjamah.

Keempat. karya Nur Fadillah (2018), dengan judul "Uji Mikrobiologi Air Zam-Zam dalam Kemasan" menjelaskan tentang adanya bakteri negatif dari golongan bakteri koliform pada air zam-zam dalam kemasan. Dalam penelitiannya digunakan metode isolasi mikroba dengan digunakan media NA (*Nutrien Agar*) dan metode MPN (*Most Probable Number*). Hasil penelitian diperoleh untuk ALT (Angka Lempeng Total) dalam kemasan A adalah $7 \times 10 : 2$ koloni/ml, kemasan B adalah $5 \times 10 : 2$ koloni/ml. Kandungan coliform diketahui setelah uji MPN pada

sampel A sebanyak 3 APM/ml. Sampel kemasan B hasil yang didapatkan adalah 64 APM/ml. Bakteri patogen yang teridentifikasi yaitu *Pseudomonas aeruginosa*.

Kelima, penelitian yang dilakukan Nurjanna (2018) berjudul “Potensi Kejadian Luar Biasa Pada Kegiatan Ziarah Makam: Pembelajaran dari Infeksi *Escherichia coli* Pada Warga Kradenan, Pengasih, Kulon” menjelaskan penyebab kontaminasi *Escherichia coli* pada air gentong dan cara pencegahannya. Penyebab kontaminasi tersebut antara lain kontak langsung tangan peziarah dengan air gentong, tercemarnya gelas dan gayung yang digunakan, besarnya ukuran gentong yang sulit dibersihkan, dan adanya toilet dalam kompleks makam yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan. Sedangkan upaya yang disarankan pengelola makam antara lain meningkatkan higienitas dengan cara pencucian peralatan dan menjadwalkan adanya pengurasan atau pembersihan gentong. Selain itu perlu dilakukannya inspeksi oleh dinas kesehatan atau puskesmas.

Keenam, penelitian dilakukan Muhammad Navis Mirza tentang higene dan jumlah coliform air minum pada DAMIU menerangkan bahwa 42% sanitasi tergolong tidak baik dan terdapat 21% DAMIU di Demak tercemar bakteri coliform (Mirza, 2014: 167-173).

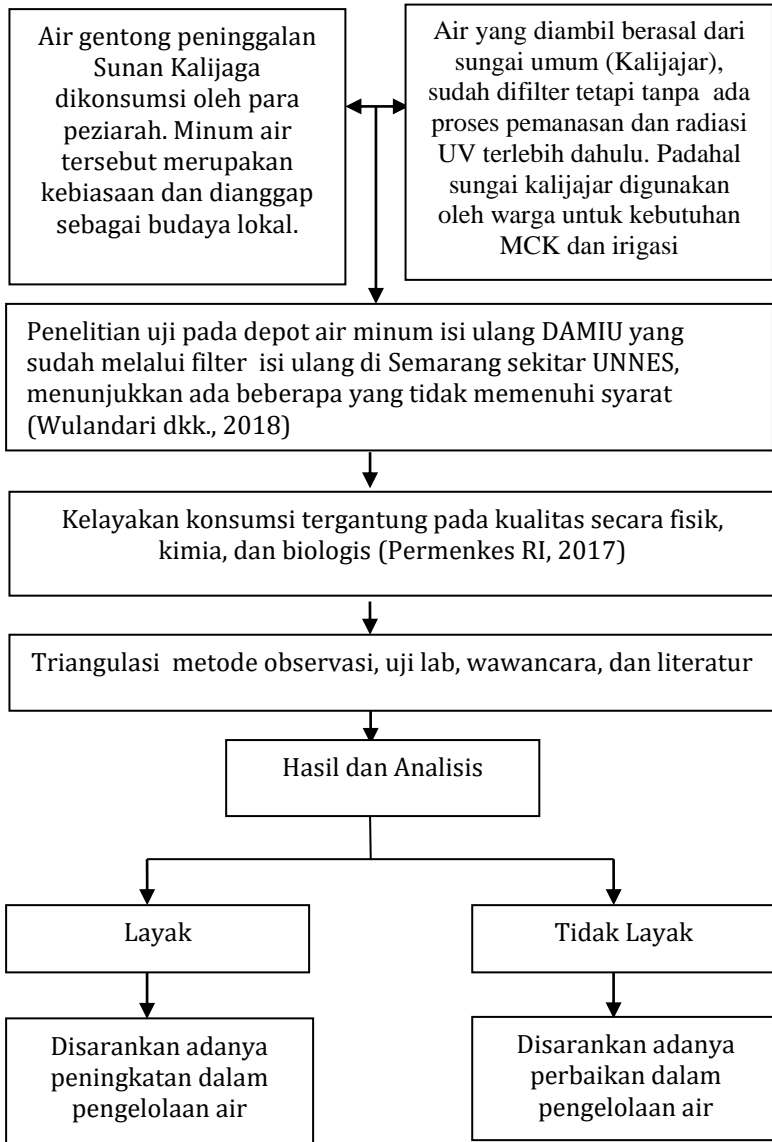
C. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini dapat dituliskan hipotesis sebagai berikut:

Ho : Air gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak tidak layak konsumsi secara fisik dan kimia berdasarkan parameter organoleptik, suhu, zat padat terlarut, derajat keasaman, oksigen terlarut dan salinitas. serta tidak layak konsumsi secara biologis berdasarkan keberadaan mikroba coliform dan *E. coli*.

Ha : Air gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak layak konsumsi secara fisik dan kimia berdasarkan parameter organoleptik, suhu, zat padat terlarut, derajat keasaman, oksigen terlarut dan salinitas serta layak konsumsi secara biologis berdasarkan keberadaan mikroba coliform dan *E. coli*

D. Kerangka Berpikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Metode kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan filsafat postpositivisme. Metode ini digunakan untuk meneliti pada objek alamiah. Dalam penelitian kualitatif instrumen kuncinya adalah peneliti terjun ke lapangan untuk memperoleh data (Sugiyono, 2016: 9). Data penelitian berupa dokumen pribadi, catatan lapangan, pendapat kolektif dari panelis, dan dokumen lainnya.

Dalam penelitian pada umumnya dikenal 3 variabel yaitu independen, dependen dan control. Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi adanya perubahan pada variabel dependen dan sebaliknya dengan variabel dependen dipengaruhi oleh independen. Sedangkan variabel control adalah variabel yang tidak dipengaruhi variabel independen dan juga tidak dipengaruhi oleh faktor luar (Sugiyono, 2016: 11). Penelitian kualitatif tidak diketahui antara variabel independen dan dependennya, karena objek yang diteliti bersifat interaktif.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian: Area Makam Sunan Kalijaga Kadilangu Demak, Sungai Kalijajar, dan Laboratorium Biologi UIN Walisongo Semarang

Waktu : 26 Oktober 2019 sampai dengan 14 Maret 2020

Lokasi gentong berada pada titik $6^{\circ}53'47''$ LU & $110^{\circ}38'52''$ BT. Sedangkan sungai Kalijajar adalah tempat asal air gentong. Lokasi sungai diambil 3 titik sebagai ulangan yaitu sungai dekat Keracaan ($6^{\circ}53'19''$ LU & $110^{\circ}38'34''$ BT), sungai dekat Makam Sunan Kalijaga ($6^{\circ}53'45''$ LU & $110^{\circ}38'41''$ BT), dan sungai dekat Bendungan Putar Kalijajar ($6^{\circ}54'45''$ LU & $110^{\circ}38'56''$ BT).

Pengukuran fisik dan kimia dilakukan secara langsung (insitu) lokasi. Sedangkan MPN dilakukan secara eksitu di laboratorium Biologi UIN Walisongo Semarang karena membutuhkan alat khusus dan perlakuan secara aseptis agar tidak terkontaminasi oleh faktor luar.

C. Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung oleh peneliti melalui *participant observation* dan *indepth interview* sebagai sumber

informasi yang diteliti. Sedangkan data primer adalah data yang mendukung data primer yang diperoleh dari sumber-sumber yang telah diketahui sebelum penelitian dilakukan. Dalam penelitian ini data sekunder berupa buku, artikel-artikel, jurnal publikasi, dan dokumen penting (Azwar, 1991: 91).

Sumber data primer dalam penelitian ini diperoleh dari hasil 3 uji sampel yaitu secara fisik, kimia, biologi, dan wawancara. Pertama, uji fisik merupakan uji yang dapat dilakukan secara langsung dan memerlukan waktu yang singkat. Uji fisik meliputi bau, rasa, dan temperatur air. Rasa dan bau air dapat diketahui secara organoleptik dengan indera lidah dan hidung. Sedangkan Uji TDS ini digunakan untuk menentukan jumlah zat padat terlarut. Kedua, uji kimia pH, DO, dan salinitas digunakan untuk mengetahui kuantitas kandungan zat kimia. Uji pH digunakan untuk mengetahui besarnya konsentrasi ion hidrogen. DO untuk mengetahui banyaknya oksigen yang terlarut. Ketiga, uji mikrobiologi digunakan untuk mengetahui keberadaan mikroorganisme berupa bakteri dari golongan coliform dan spesies *Escherchia coli*. Keberadaan bakteri tersebut akan terlihat digunakan metode MPN (*Most Probable Number*) (Lestari, 2018: 40-42).

Selain pengujian fisik, kimia, biologi juga dilakukan wawancara mendalam oleh peneliti untuk mendapatkan data pendukung. Wawancara yang dilakukan kepada pengelola mencakup tentang teknis penyediaan serta pengelolaan air minum dari gentong peninggalan Sunan Kalijaga. Wawancara juga dilakukan kepada peziarah tentang kebiasaan mengkonsumsi air gentong tersebut.

D. Fokus Penelitian

Fokus penelitian sangat penting dalam penelitian kualitatif kerana dapat menyelesaikan pokok permasalahan dan sesuai dengan tujuan penelitian. Penelitian kualitatif harus dibatasi dalam penelitiannya atas dasar fokus masalah dalam penelitian. Penentuan fokus masalah dalam penelitian penting dapat diartikan sebagai usaha menemukan batasan penelitian. Lokasi penelitian yang ditentukan termasuk dalam fokus penelitian (Sudarto, 1996: 66).

Fokus penelitian disebut juga tahap reduksi yang merupakan tahap kedua setelah tahap orientasi atau tahap deskripsi. Fokus penelitian berfungsi sebagai batasan penelitian supaya cakupan penelitian tidak keluar dari rumusan masalah dan tujuan yang diteliti dengan memilih data yang relevan dari analisis yang dilakukan. Oleh karena itu data yang dirasa tidak perlu disingkirkan,

sedangkan data yang dipilih adalah data yang menarik penting, berguna, dan baru (Moleong, 2004: 43).

Fokus penelitian yang dilaporkan dalam skripsi ini antara lain kondisi air gentong peninggalan sunan kalijaga secara fisik meliputi warna, bau, rasa, temperatur dan TDS. Kondisi kimia dibatasi pada kondisi kiamiawi organik yaitu pH, DO, dan salinitas. Sedangkan kondisi biologi dibatasi pada keberadaan bakteri coliform dan *E. coli*. Seluruh indikator yang tercantum dalam permenkes tidak dilakukan dalam penelitian ini karena faktor terbatasnya waktu dan biaya.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian kualitatif dilakukan pada kondisi alamiah (*natural setting*). Sumber data primer tersebut yaitu observasi partisipan, wawancara, dokumentasi dan triangulasi (Sugiyono, 2016: 225). Untuk memperoleh data observasi dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian sampel air yang diambil dari gentong dan ai sungai. Data yang diperoleh dalam pengujian ini adalah data primer. Pada setiap observasi dan wawancara dilakukan dokumentasi dalam bentuk foto dan catatan atau tulisan tangan.

1. Prosedur Penelitian

a) Alat dan bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pengambilan sampel (Tabel 3.1), uji fisik (Tabel 3.2), uji kimia (Tabel 3.2), dan uji mikrobiologi (Tabel 3.4 dan Tabel 3.5).

Tabel 3.1. Alat dan Bahan Pengambilan Sampel

No	Alat	Kegunaan
1	Botol Gelap	Untuk wadah sampel uji fisik kimia
2	Botol steril	Untuk wadah sampel uji bakteriologis air

Tabel 3.2. Alat dan Bahan Uji Fisik

No	Alat	Merk	Kegunaan
1	TDS		Mengukur TDS dan suhu air
2	Termohigrometer	HM Digital	Mengukur suhu udara dan kelembapan
3	Gelas Beker	Iwaki	Wadah Sampel yang tidak memungkinkan diamati di lokasi secara langsung

Tabel 3.3. Alat dan Bahan Uji Kimia

No	Alat dan Bahan	Merk	Kegunaan
1	PH Meter	Hanna Instrumen	Mengukur derajat keasaman pH air
2	DO Meter	Lutron	Mengukur kandungan oksigen terlarut
3	Refraktometer	H211 ATC	Mengukur salinitas air
4	Larutan kalibrasi	-	Mengkalibrasi DO meter
5	Akuades	-	Membersihkan alat yang dipakai
6	Tisu	-	Mengeringkan alat

Tabel 3.4. Alat Uji Bakteriologis (Uji MPN)

No	Alat	Kegunaan
1	Gelas Beker	Pembuatan Media LBSS, LBDS, dan BGLB
2	Batang Pengaduk	Mengaduk larutan media
3	Magnetik Stirer	Mengaduk larutan media
4	Botol tertutup steril	Wadah sampel air
5	Erlenmeyer	Wadah media
6	Timbangan analitik	Menimbang bahan
7	Tabung Reaksi	Tempat Media MPN
8	Tabung durham	Uji MPN
9	Jarum Inokulasi	Menginokulasi Sampel
10	Rak Tabung	Tempat Tabung
11	Autoklaf	Sterilisasi alat bahan
12	LAF	Inokulasi aseptis
13	Bunsen	Menjaga aseptis
14	Inkubator	Ruang Inkubasi
15	pH stick	Mengukur pH media LBSS, LBDS, dan BGLB
16	Pipet ukur 10 mL	Memasukkan sampel dalam media LBDS
17	Suntikan (sprit) 1 mL	Memasukkan sampel dalam media LBSS
18	Kapas	Tutup tabung
19	Kertas payung	Tutup tabung
20	Karet Gelang	Mengikat tabung
21	Kaca Preparat	Pewarnan gram
22	Mikroskop cahaya (merk PUDAK)	Pengamatan
23	Minyak immerse	Pelumasan preparat perbesaran 100X10
24	Penjepit preparat	Pegangan preparat
25	Masker	Safety dan asepteik
26	Sarung tangan	Safety dan asepteik

Tabel 3.5. Bahan Untuk Uji Bakteriologis (Uji MPN Coliform dan Identifikasi Bakteri gram negatif dan gram positif)

No	Bahan	Keterangan
1	Media LB (<i>Lactose Broth</i>)	Dilarutkan 3 gram Beef xtract; 5 gram pepton; 5 gram lactose dengan akuades 1000 mL. Kemudian seluruh bahan dipanaskan sampai mendidih. Lalu pH iukur 6,9 ±0,2. Selanjutnya disterilisasi pada suhu 121 °C selama 15 menit. Sebelum digunakan media dituang kedalam erlenmeyer sebanyak 225 mL (SNI 2332.1, 2015: 16).
2	BGLB (<i>Brilliant Green Bile Lactose Broth</i>)	Dilarutkan 10 gram pepton, 10 gram laktosa, 20 gram oxgall, 0,0133 gram <i>brilliant green</i> dengan akuades 1000 mL. Kemudian pH disesuaikan menjadi 7,2 (SNI 2332.1, 2015: 14).
3	Alkohol 70%	Untuk sterilisasi alat dan menjaga dalam proses inokulasi agar selalu dalam kondisi aseptis.
4	Akuades	Untuk mengisi autoklaf dalam sterilisasi alat dan media.
5	NA (Nutrien Agar)	Pemurniaan koloni bakteri
6	Reagen pewarnaan gram	Kristal Violet
		Amonium oksalat
		Iodin
		Safranin
7	Etanol 96%	Pelarut warna

b) Prosedur Pengambilan Sampel dan Pengujian

1) Prosedur Pengambilan Sampel

Air diambil dari gentong sebagai sampel yang diuji kelayakan dan air sungai (bahan baku air gentong yang biasa diminum) sebagai pembanding pada uji fisik dan kimia serta menjadi kontrol positif pada uji MPN (*Most Probable Number*). Populasi penelitian ini adalah air yang berasal dari gentong peninggalan Sunan Kalijaga dan air sungai yang merupakan bahan baku dari air gentong. Metode penentuan lokasi yang digunakan adalah *purposive sampling method* yang didasarkan pada ciri tertentu, dimana sampel memiliki kaitan yang erat dengan populasi (Hadi, 1993)

Sampel uji fisik dan kimia diambil dan diukur secara langsung di lapangan. Sedangkan sampel uji mikrobiologi diambil sebanyak 100 mL dari gentong dan sungai kemudian dimasukkan ke dalam botol steril untuk selanjutnya dibawa ke Laboratorium Biologi UIN Walisongo Semarang dan dilakukan uji MPN (*Most Probable Number*).



Gambar 3.1 Lokasi Sampel Air

Keterangan:

AS 1 : Air Sungai Titik 1, AS 2: Air Sungai Titik 2, AS 3: Air Sungai Titik 3, AG: Air Gentong.

2) Pengukuran Suhu (*Temperature*)

Suhu dijadikan salah satu indikator penelitian karena dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. Kenaikan suhu juga dapat menyebabkan berkurangnya kadar oksigen terlarut. Kadar oksigen yang terlalu rendah dapat menyebabkan bau yang tidak sedap akibat dari degradasi anaerob yang mungkin terjadi. Suhu air diukur dengan menggunakan termometer yang terdapat pada alat TDS. Pengukuran dilakukan pada waktu pagi (06.00 WIB), siang (13.00 WIB), dan sore hari (17.00 WIB).

Ada dua elemen yang diamati yaitu suhu udara dan suhu air. Pertama, suhu air diukur dengan dicelupkan termometer ke dalam air sampel dan dibiarkan selama 2 sampai 5 menit sampai skala yang ditunjukkan stabil. Kemudian, dicatat skala pada termometer tanpa mengangkat termometer dari air (SNI: 06-6989.23, 2005: 1). Kedua, suhu udara juga diukur menggunakan termometer pada alat higrometer untuk mengetahui suhu udara. Pengukuran dilakukan langsung di lokasi saat pengambilan sampel. Pengukuran suhu air dan suhu

udara ini dapat diperoleh selisih antara suhu keduanya.

3) Pengujian Warna, Bau dan Rasa

Warna, bau, dan rasa menjadi indikator adanya kandungan zat kimia yang banyak di dalam air. Beberapa faktor kimia seperti pH dapat diketahui dengan kertas lakmus, sifat asam dapat ditunjukkan warna merah dan sifat basa dengan warna biru. Rasa juga dapat dijadikan parameter karena berhubungan dengan kandungan pada suatu bahan. Seperti rasa asin karena banyak mengandung garam (NaCl), manis karena banyak mengandung karbohidrat, rasa masam karena bersifat asam, rasa sepat karena bersifat basa, dan sebagainya.

Warna, bau dan rasa air dapat ditimbulkan oleh keberadaan organisme, bahan-bahan tersuspensi dan ekstrak senyawa organik di dalam perairan seperti alga dan gas seperti H_2S yang terbentuk dalam kondisi anaerob serta adanya senyawa-senyawa organik tertentu. Oleh karena itu air minum layak konsumsi dipersyaratkan tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Warna, bau dan rasa diketahui dengan metode pengamatan langsung dan pendapat kolektif dari 5 rekan

mahasiswa biologi sebagai panelis. Panelis yang dipilih harus mengenal faktor-faktor tertentu dalam sensori (Kusuma, 2017: 46). Metode ini disebut dengan metode uji deskripsi secara organoleptik yang menggunakan indera penglihatan, pembau dan perasa (Trisnaini *et al.*, 2018).

4) Pengukuran TDS (*Total Dissolved Solid*)

Pengukuran TDS dilakukan pada pukul 06.00, 13.00 dan 15.00 WIB bersamaan dengan pengukuran DO, pH, suhu, dan salinitas sebanyak tiga kali ulangan di bulan November 2019. TDS digunakan untuk mengetahui banyaknya zat padat yang terlarut dalam air yang dinyatakan dengan satuan mg/L atau ppm. Alat yang digunakan untuk mengukur banyaknya zat terlarut adalah TDS Meter dengan metode potensiometer.

Pertama kali yang dilakukan dalam menggunakan TDS adalah menghidupkan alat dengan ditekan tombol MODE dan dilanjutkan dengan tombol SET untuk mencari analisis TDS. Setelah muncul nilai ppm kemudian electrode dimasukkan ke dalam sampel air yang diukur hingga menunjukkan nilai ppm yang stabil. Nilai yang tertera pada layar merupakan nilai TDS sampel yang

diukur. Setelah digunakan electrode dibilas dengan akuades dan dikeringkan menggunakan tisu.

5) Pengukuran pH (*Power of Hydrogen*)

Alat yang digunakan untuk pengukuran tingkat keasaman dan kebasaan air adalah pH meter digital dengan metode elektrometri. Metode ini berdasarkan pengukuran aktifitas ion hidrogen secara potensiometri dengan 2 elektroda (elektroda gelas hidrogen sebagai standar primer dan elektroda kalomel atom perak klorida sebagai pembanding (SNI 01-355-2006: 2-3). Kalibrasi dilakukan pertama kali menggunakan larutan buffer 4, 7 dan 9. Kemudian elektroda dibilas dengan akuades dan dikeringkan menggunakan tisu. Langkah selanjutnya elektroda dimasukkan ke dalam air sampel yang diukur sampai menunjukkan skala yang stabi. Setelah digunakan elektroda dibilas dengan akuades dan dikeringkan menggunakan tisu.

6) Pengukuran DO (*Dissolved Oxygent*)

Alat yang digunakan untuk mengukur oksigen terlarut adalah DO Meter. Meskipun ada metode Winkle lebih analitik, tetapi menggunakan DO meter masih dianjurkan pada penentuan yang bersifat kisaran. Metode yang digunakan pada DO meter ini

disebut juga metode elektrokimia dimana prinsip kerjanya menggunakan anoda dan katoda yang dimasukkan dalam cairan elektrolit. Probe yang biasa digunakan menggunakan katoda perak (Ag) dan anoda timbal (Pb). Sampel air diambil dengan botol sampling sampai penuh dan ditutup. Kemudian dilakukan pengukuran dan dicatat skala yang ditunjukkan oleh DO meter.

Adapun cara kerja yang pertama sampel air diambil dari gentong. Kemudian dilakukan pengukuran dan dicatat skala yang ditunjukkan oleh DO meter. Sebelum digunakan DO meter dikalibrasi terlebih dahulu. Pertama, dilepaskan sambungan ogen probe dari soket input instrumen. Kemudian dinyalakan power instrumen dengan menekan tombol ON/OFF. Selanjutnya digeser pada selektor O₂/ DO pada posisi O₂ dan ditekan Zero. Kemudian soket probe dihubungkan ke input instrumen dan ditunggu selama 5 menit sampai stabil atau tidak ada fluktuasi. Terakhir ditekan O₂ cal yang kemudian muncul angka 20,9 (Mariyam, et. al 2004: 45).

Teknik menggunakan DO meter yaitu selektor O₂/ DO digeser ke posisi DO. Kemudian, Probe dicelupkan ke dalam air minimal sampai kedalaman

10 cm agar probe dipengaruhi temperatur sehingga dapat berganti secara otomatis. Ketiga, ditunggu selama 5 menit agar terjadi keseimbangan panas antar probe dengan sampel dan probe digoyangkan supaya hasilnya stabil. Setelah pemakaian probe dicuci dengan akuades setiap habis pengukuran (Mariyam, et. al 2014: 45).

7) Pengukuran Salinitas (NaCl)

Salinitas sering disebut kadar garam walaupun hal tersebut kurang tepat. Salinitas adalah berat garam dari semua zat padat terlarut apabila semua brome dan yodium digantikan dengan klorida yang setara. Satuan salinitas dinyatakan dalam g/kg atau ppt dan dapat diukur dengan Refraktometer. Pertama dibuka plat yang terletak diujung miring Refraktometer. Air sampel diambil dengan dipipet 1-2 tetes diletakkan diatas prisma yang telah terbuka. Lalu plat refraktometer ditiutup dengan hati-hati. Kemudian dilihat skala pada lensa dengan diarahkan ke sumber cahaya.

8) Prosedur Uji Bakteriologis

Uji bakteriologis digunakan untuk mengetahui keberadaan mikroorganisme yang terdapat dalam air. Metode yang digunakan adalah MPN (*Most*

Probable Number) dengan beberapa tahap yaitu uji pendugaan (*persumptive test*), uji penegasan (*confirmative test*) dan uji pelengkap (*completed test*). Namun dalam penelitian ini hanya dilakukan uji penduga (*persumptive test*) dan karena keterbatasan waktu, dan biaya. Selain itu dua uji tersebut sudah dapat memastikan keberadaan bakteri golongan coliform (Kamaliah, 2017: 6-7).

a. Uji Penduga (*Persumptive Test*)

Uji Penduga dilakukan untuk mengetahui keberadaan bakteri coliform dengan ditandai terbentuknya asam dan gas yang dihasilkan bakteri coliform yang memfermentasikan laktosa. Terbentuknya asam diketahui dengan terlihat keruhnya media laktosa. Sedangkan gas yang terbentuk dapat terlihat adanya gelembung udara 10% dalam tabung reaksi. Tabung juga dinyatakan positif jika teramati gas sebanyak 10% atau lebih dari volume di dalam tabung reaksi. Banyaknya kandungan bakteri koliform dapat dilihat dari banyaknya tabung positif yang dibandingkan dengan table indeks (Sunarti, 2015: 32).

Pada metode uji pendugaan (*persumptive test*) ini, sampel air sungai sebanyak 10 mL dinokulasikan dalam 3 seri tabung pertama yang berisi 10 mL media LBDS. Sampel air sungai sebanyak 1 mL dinokulasikan dalam 3 seri tabung dengan volume 10 media LBSS. Sampel air sungai sebanyak 0,1 mL dinokulasikan dalam 3 seri tabung ketiga yang bervolume 10 mL media LBSS (Putri, 2018: 44). Selanjutnya masing-masing tabung digoyang sampai homogen. Kemudian tabung disimpan dalam inkubator pada suhu 36°C selama 24 sampai 48 jam. Kemudian semua tabung disimpan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 sampai 48 jam. Setelah itu pengamatan dilakukan dengan mencatat jumlah tabung positif kedalam tabel (Safitri, 2015: 32).

b. Uji Penguat (*Confirmed Test*)

Uji penguat ini dilakukan pada media BGLB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*) karena bakteri coliform mampu bertahan hidup di dalam empedu (bile). Uji penegasan dilakukan dengan disiapkan masing-masing tabung berisi 10 mL BGLB sebanyak dua kali tabung yang positif dari hasil uji persumtif. Dimasukkan satu ulasan

inokulum dari masing-masing uji persumtif yang positif kedalam 2 tabung yang berisi media BGLB. Selanjutnya tabung di masukkan dalam incubator dengan suhu 37°C selama 48 jam. Jika media BGLB terbentuk gas dan keruh maka menunjukkan hasil positif.

c. Uji Pelengkap

Uji pelengkap setelah uji penguat yang bertujuan untuk menentukan bakteri *Escherichia coli*. Koloni yang diisolasi dari uji konfirmatif kemudian diinokulasi dalam media agar (NA) dengan menggunakan jarum inokulasi secara aseptis. Selanjutnya diinkubasi dalam suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan perwarnaan gram untuk diamati karakter morfologi bakteri agar dapat dikelompokkan dalam gram positif maupun negatif.

Adapun pewarnaan gram dilakukan dengan menuangkan sediaan yang telah difiksasi dengan zat warna ungu (*crystal violet*) selama 5 menit, zat warna dibuang dari sediaan, dituangi larutan yodkali (*iodine/ Gram B*) pada sediaan selama 60 detik. Kemudian dimasukkan sediaan kedalam staining jar yang berisi alkohol 96 %

(*Decolorisasi/ Gram C*) selama 30 detik sambil digoyang-goyangkan sampai tidak ada sediaan yang mengalir di atas sediaan. Kemudian sediaan dicuci dengan aquades. Kemudian dituangi sediaan dengan larutan *Safranin* (Gram D) selama 60 detik. Selanjutnya sediaan dibilas dengan air mengalir secara pelan, lalu dikeringkan atau diangin-anginkan. Setelah itu preparat diamati menggunakan mikroskop cahaya. Dari perbesaran terkecil 4X10, 40X 10, hingga 100X10 (tambahan minyak immersi). Gram positif berwarna ungu dan gram negatif berwarna merah (Misnadiarly, 2014: 18).

9) Observasi dan Wawancara

a. Observasi

Observasi dilakukan sebagai data pendukung dari uji fisik, kimia dan bakteriologis. Metode observasi ini dilakukan dengan cara pengamatan pada tempat gentong, peralatan yang digunakan konsumsi air dan penjamah. Hasil dari observasi didokumentasi dengan pengambilan gambar menggunakan kamera dan melakukan chek list mengenai tempat gentong, peralatan yang digunakan konsumsi air dan penjamah.

b. Wawancara

Wawancara juga dilakukan untuk mendukung data primer yang telah diperoleh. Wawancara yang telah dilakukan memperoleh informasi kelayakan air gentong dari narasumber. Narasumber dalam wawancara ini adalah para peziarah yang pernah meminum air gentong peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak. Dalam wawancara ini ada 5 narasumber yang mengungkapkan pendapatnya. Pertanyaan yang diajukan kepada narasumber adalah pendapat tentang kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga.

F. Uji Keabsahan Data

Pengujian sampel dilakukan tiga kali ulangan. Air gentong diambil 3 sampel dan air sungai juga diukur sebagai data pendukung dengan tujuan memperoleh hasil data yang valid serta dapat menduga standar error dari rata-rata hasil penelitian. Uji keabsahan data dilakukan untuk kepercayaan dari hasil penelitian. Keabsahan data meliputi uji yang memiliki 4 (empat) aspek yaitu aspek kebenaran (*kredibilitas*), aspek konsistensi (*reliabilitas* atau *dependability*), aspek penerapan (*transferability*), dan naturalitas (*obyektifitas*).

1. *Credibility Test* (Uji Kredibilitas)

Uji kredibilitas berguna untuk mencari nilai kebenaran yang dilakukan dengan perpanjangan pengamatan, meningkatkan ketekunan, triangulasi, diskusi dengan teman sejawat, member cek, dan analisis kasus negatif. Perpanjangan pengamatan dilakukan sesuai dengan kedalaman, keluasan dan kepastian data. Meningkatkan ketekunan juga harus dilakukan dengan membaca berbagai refrensi buku maupun hasil penelitian atau dokumen yang terkait dengan yang diteliti. Sedangkan triangulasi digunakan untuk memeriksa data dari berbagai sumber, cara, waktu.

2. *Transferability Test* (Uji Validitas Internal)

Uji validitas internal digunakan untuk menunjukkan derajat ketepatan yang diterapkan pada hasil penelitian ke populasi dimana sampel diambil. *Depenability* (reliabilitas) dapat dibuktikan dengan adanya bukti aktivitas lapangan supaya penelitian tidak patut diragukan.

3. *Confirmability Test* (Uji Obyektivitas)

Uji obyektivitas hamper sama dengan *depenability* sehingga pengujian dilakukan secara bersamaan. Penelitian tidak diperbolehkan menampilkan hasil jika prosesnya tidak ada (Sugiyono,

2016: 277). Stainback (1998) menyatakan bahwa penelitian kualitatif lebih menekankan reabilitas, berbeda dengan kualitatif lebih menekankan validitas. Pengujian data perlu dilakukan untuk mengetahui validitas dan reabilitas data dalam penelitian kualitatif. Berbeda dengan penelitian kuantitatif yang diuji adalah instrumennya (Sugiyono, 2016: 268).

Parameter kimia dan fisika (pH, DO, TDS, dan salinitas) pada air gentong dilakukan tiga kali ulangan dengan cara dilakukan pengambilan 3 kali sampel air secara bersamaan karena air di dalam gentong adalah air yang tidak mengalir. Sedangkan pada air sungai dilakukan tiga titik sungai karena faktor fisik dan kimia air dapat dipengaruhi oleh aliran yang berbeda.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah cara yang digunakan pada pencarian data dan penyusunan secara sistematis. Data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi dianalisis dengan mengelompokkan data ke dalam kategori, dan dijabarkan secara terperinci. Selain itu dalam analisis data juga dilakukan sintesa, penyusunan pola, dan pemilihan data yang penting, serta membuat kesimpulan yang mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain.

Analisis data yang dilakukan pada penelitian kualitatif merupakan data induktif berdasarkan pada fakta-fakta yang ditemukan di lapangan.. Analisis data dalam penelitian kualitatif bersifat induktif dan menekankan makna daripada generalisasi. Proses memperoleh data dilakukan terus-menerus sebelum memasuki lapangan, selama di lapangan, dan sesudah di lapangan (Sugiyono, 2016: 244-245).

Beberapa sumber data yang telah didapat selanjutnya dilakukan Triangulasi. Triangulasi adalah teknik penggabungan dari beberapa teknik pengumpulan data dan sumber data. Tujuan dilakukan triangulasi adalah untuk meningkatkan kekuatan data dan pemahaman peneliti terhadap apa yang telah ditemukan, sehingga data yang diperoleh akan lebih konsisten, tuntas dan pasti (Sugiyono, 2016: 241). Analisis data dilakukan dengan deskripsi data yang diperoleh dari data yang disajikan dalam bentuk tabel. Kelayakan konsumsi dapat dilihat dari hasil pengujian air gentong dengan dibandingkan pada persyaratan Permenkes No. 492 Tahun 2010.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Data

Penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil data-data sebagai berikut:

1. Kualitas Fisik Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

Bedasarkan pengamatan kualitas fisik air gentong diperoleh data yang meliputi warna, bau, rasa air, selisih suhu udara dengan suhu air dan kelembapan udara.

Tabel 4.1. Organoleptik Kualitas Fisik Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

No	Sampel	Parameter		
		Warna	Bau	Rasa
1	Air Gentong			
	Panelis 1	TW	TB	Berasa
	Panelis 2	TW	TB	TR
	Panelis 3	TW	TB	TR
	Panelis 4	TW	TB	TR
	Panelis 5	TW	TB	TR
2	Air Sungai			
	Panelis 1	TW	TB	TR
	Panelis 2	TW	TB	TR
	Panelis 3	TW	TB	TR

Keterangan:

TW : Tidak Berwarna

TB : Tidak Berbau

TR : Tidak Berasa

Panelis 1: Riza Maizul

Panelis 2: Riziq Husin

Panelis 3: Alfin Reza

Panelis 4: Risma Alfiani

Panelis 5: Ida Himma

Tabel 4.2. Pengukuran Kualitas Fisik Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

No	Sampel	Suhu air (°C)	Suhu udara (°C)	Suhu Selisih (°C)	Kelembapan udara
1	AG 1	28,4	28,8	±0,4	68%
2	AG 2	30,1	30,2	±0,1	74%
3	AG 3	29,4	32	±2,6	65%
4	AS 1	31,2	28	±3,2	73%
5	AS 2	33,8	35	±1,2	45%
6	AS 3	31,2	29	±2,2	72%

Keterangan:

AG 1 : Air Gentong Ulangan 1 (06.00 WIB)

AG 2 : Air Gentong Ulangan 2 (13.00 WIB)

AG 3 : Air Gentong Ulangan 3 (17.00 WIB)

AS 1 : Air Sungai Ulangan 1 (06.00 WIB)

AS 2 : Air Sungai Ulangan 2 (13.00 WIB)

AS 3 : Air Sungai Ulangan 3 (17.00 WIB)

Berdasarkan data hasil penelitian, suhu air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga pada waktu pagi (06.00 WIB), sore (13.00 WIB), dan malam hari (17.00 WIB) berturut-turut 28,4°C, 30,1°C, dan 29°C. Sedangkan suhu air sungai pada waktu pagi (06.00 WIB), siang (13.00 WIB), dan sore hari (17.00 WIB) berturut-turut 31,2°C, 33°C, 31, 2°C. Suhu udara Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga diukur pada waktu pagi (06.00 WIB), sore (13.00 WIB), dan malam hari (17.00 WIB) berturut-turut menunjukkan 28,8°C,

30,2°C, dan 32°C. Sedangkan suhu udara sungai Kalijajar pada waktu pagi (06.00 WIB), siang (13.00 WIB), dan sore hari (17.00 WIB) berturut-turut 31,2 °C, 35 °C , dan 29°C. Selisih suhu air dan suhu udara gentong berkisar antara ±0,1 °C sampai ±2,6 °C. Sedangkan selisih suhu air dan suhu udara sungai Kalijajar berkisar antara ±1,2 °C sampai ±3,2 °C.

2. Kualitas Kimia Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

Bedasarkan pengamatan kualitas air secara kimia meliputi pH, DO, TDS, dan salinitas adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3. Kualitas Kimia Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga (Gambar Lampiran 2)

No	Sampel	pH	DO (mg/L)	TDS (ppm)	Salin (ppt)
1	AG 1	7,83	0,9	253	0
2	AG 2	7,36	0,8	264	0
3	AG 3	7,53	0,6	285	0
4	AS 1	7,34	4,3	356	0
5	AS 2	7,73	5,1	220	0
6	AS 3	7,23	6,6	770	19

Keterangan:

AG 1 : Air Gentong 1

AS 1 : Air Sungai Titik 1

AG 2 : Air Gentong 2

AS 2 : Air Sungai Titik 2

AG 3 : Air Gentong 3

AS 3 : Air Sungai Titik 3

3. Kualitas Mikrobiologi Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

Berdasarkan uji *Most Probable Number* yang terdiri dari uji pendugaan dan penegasan telah dilakukan dan diperoleh hasil yang tertera pada tabel tabel 4.3.1 dan tabel 4.3.2 sebagai berikut:

a. Uji Pendugaan

Uji pendugaan dilakukan pada media Lactose Broth *single strength* dan *double strength*. Tabung positif ditandai dengan terbentuknya gelembung dalam tabung durham terbalik yang ada di dalam tabung reaksi setelah diinkubasi selama 24-48 jam.



Negatif



Positif

Gambar 4.1. Pengamatan Uji Pendugaan Pada Media LBSS dan LBDS (*Lactose Broth Single Strength*) dan LBDS (*Lactose Broth Double Strength*)

Tabel 4.4. Pengamatan Uji Presumptif (*Most Probable Number*) menggunakan media LBSS (*Lactose Broth Single Strength*) dan LBDS (*Lactose Broth Double Strength*)

Kode	MPN/100mL									Jumlah Tabung Positif
	10	10	10	1	1	1	0,1	0,1	0,1	
AG 1	-	+	+	+	-	+	-	-	+	2-2-1
	2			2			1			
AG 2	+	+	+	+	+	+	-	+	-	3-3-1
	3			3			1			
AS	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3-3-3
	3			3			3			

Keterangan:

(+) = Positif (ditandai dengan terbentuknya gelembung 10 % dan terjadi kekeruhan). Tabung positif dilanjutkan pada uji penegasan

(-) = Negatif (ditandai dengan tidak terbentuknya gelembung dan tidak terjadi kekeruhan)

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada uji pendugaan diperoleh data sebagaimana yang tertera pada tabel 4.3.1. Kombinasi tabung positif dari sampel AG 1 dengan pengenceran 10ml, 1 ml, dan 0,1 ml berturut-turut 222. Adapun kombinasi tabung positif dari sampel AG 2 berturut-turut adalah 331. Sedangkan kombinasi tabung positif dari sampel AS berturut-turut adalah 333.

b. Uji Penegasan

Uji penegasan dilakukan pada media BGLB (*Brilliant Green Bile Lactose*). Tabung positif ditandai dengan terbentuknya gelembung dan keruhnya media setelah diinkubasi selama 24-48 jam.



Positif



Negatif

Gambar 4.2. Pengamatan Uji Penegasan pada Media BGLB (*Brilliant Green Bile Lactose*).

Tabel 4.5. Pengamatan Uji Penegasan pada Media BGLB (*Brilliant Green Bile Lactose*) dengan suhu 37°C

Kode	MPN/100mL									Tabung Positif
	10	10	10	1	1	1	0,1	0,1	0,1	
AG 1	+	-	+	+	-	-	-	-	-	2-1-0
	2			1			0			
AG 2	+	+	-	+	+	-	+	-	-	2-2-1
	2			2			1			
AS	+	+	-	+	+	-	-	+	+	2-2-2
	2			2			2			

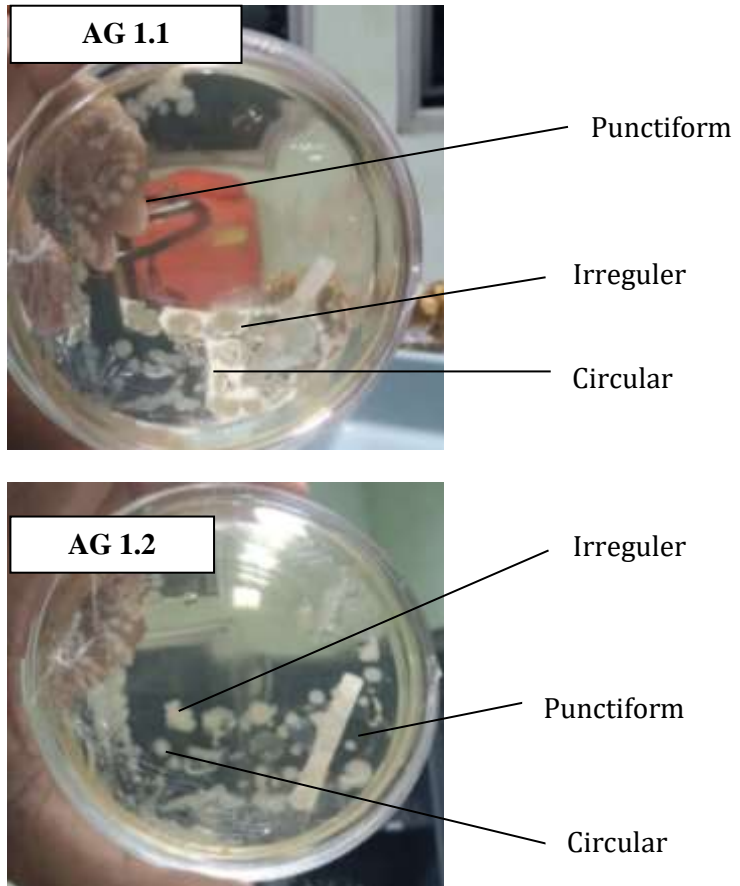
Tabel 4.6. Uji Konfirmatif (Penguat) Kualitas Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga pada media BGLB

No	Sampel	Pengenceran			Kombinasi Tabung Positif
		10 ml	1 ml	0,1 ml	
1	AG 1	1	2	0	2-1-0
2	AG 2	2	2	1	2-2-1
3	AS	2	2	1	2-2-2

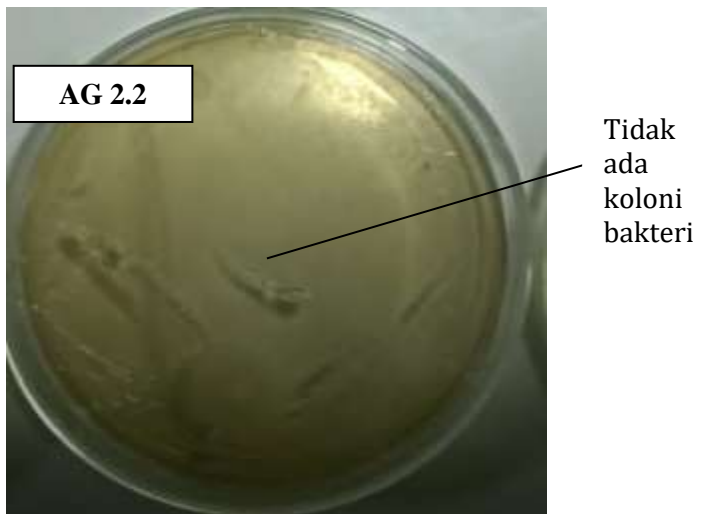
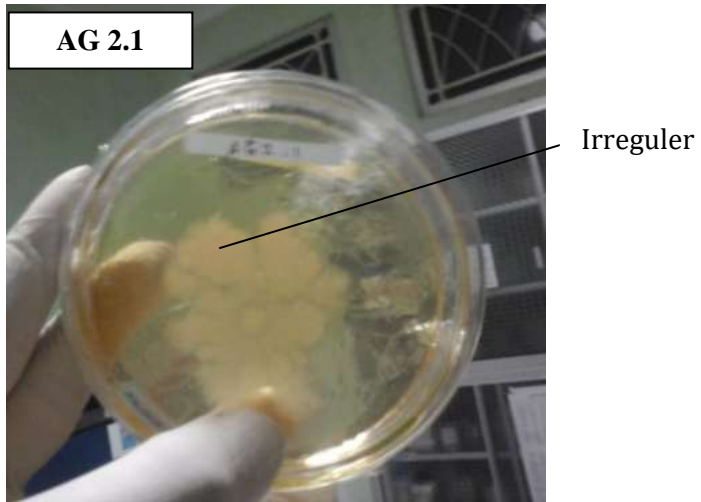
Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada uji penegasan diperoleh data sebagaimana yang tertera diatas (tabel 4.3.2). Kombinasi tabung positif dari sampel AG 1 dengan pengenceran 10ml, 1 ml, dan 0,1 ml berturut-turut 212. Adapun kombinasi tabung positif dari sampel AG 2 berturut-turut adalah 221. Sedangkan kombinasi tabung positif dari sampel AS berturut-turut adalah 222. Dari kombinasi pada 3 seri tabung tersebut dicocokkan dengan indeks MPN dan diketahui jumlah kandungan koliform pada masing-masing sampel air. Tabung yang positif pada uji penegasan dilakukan identifikasi bakteri dengan karakterisasi koloni bakteri dan pewarnaan gram.

c. Identifikasi Bakteri

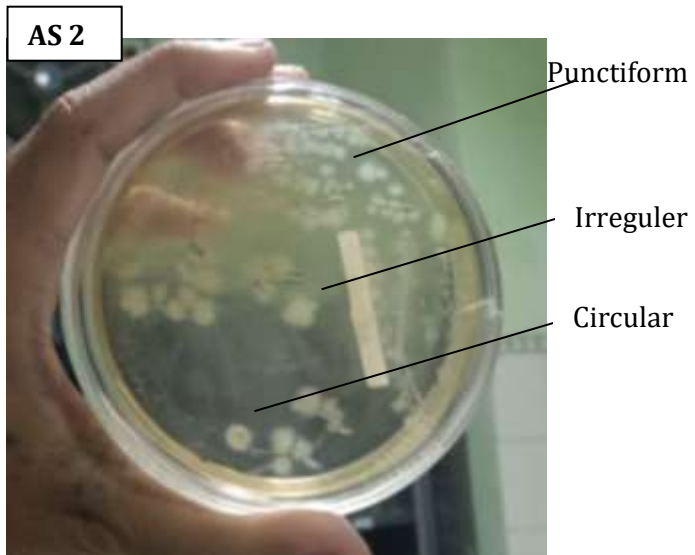
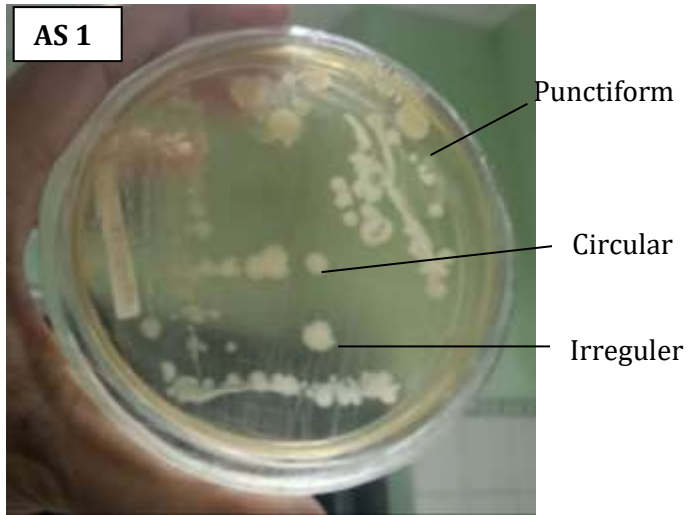
Morfologi koloni bakteri pada media Agar NA (Nutrien Agar) dari isolat AG 1, AG 2, dan AS dalam media BGLB (*Brilliant Green Lactose Bile*) tertera pada gambar berikut ini:



Gambar 4.3. Pengamatan Koloni Pada Media NA (*Nutrien Agar*) Isolat Air Gentong 1



Gambar 4.4. Pengamatan Koloni Pada Media NA (*Nutrien Agar*) Isolat Air Gentong 2



Gambar 4.5. Pengamatan Morfologi Koloni Pada Media NA (*Nutrien Agar*) Isolat Air Sungai

Tabel 4.7. Hasil karakterisasi koloni bakteri pada media NA yang diisolasi dari media BGLB (*Brilliant Green Bile Lactose*) positif

No	Kode Sampel	Bentuk Koloni	Elevasi/ <i>Margin</i>	Pigmen/ <i>Optik</i>	Tekstur
1	AG 1.1	Circular,	Flat/ <i>Entire</i>	Putih/ <i>Mengkilat</i>	Halus
2	AG 1.2	Punctiform	Flat/ <i>Entire</i>	Putih/ <i>Mengkilat</i>	Halus
3	AG 2.1	Irreguler	Flat/ <i>Lobate</i>	Putih/ <i>Mengkilat</i>	Halus
4	AG 2.2	-	-	-	-
5	AS 1	Circular,	Flat/ <i>Entire</i>	Putih/ <i>Mengkilat</i>	Halus
		Punctiform	Flat/ <i>Undulat</i>	Putih/ <i>Mengkilat</i>	Halus
6	AS 2	Irreguler	Flat/ <i>Undulat</i>	Putih/ <i>Mengkilat</i>	Halus

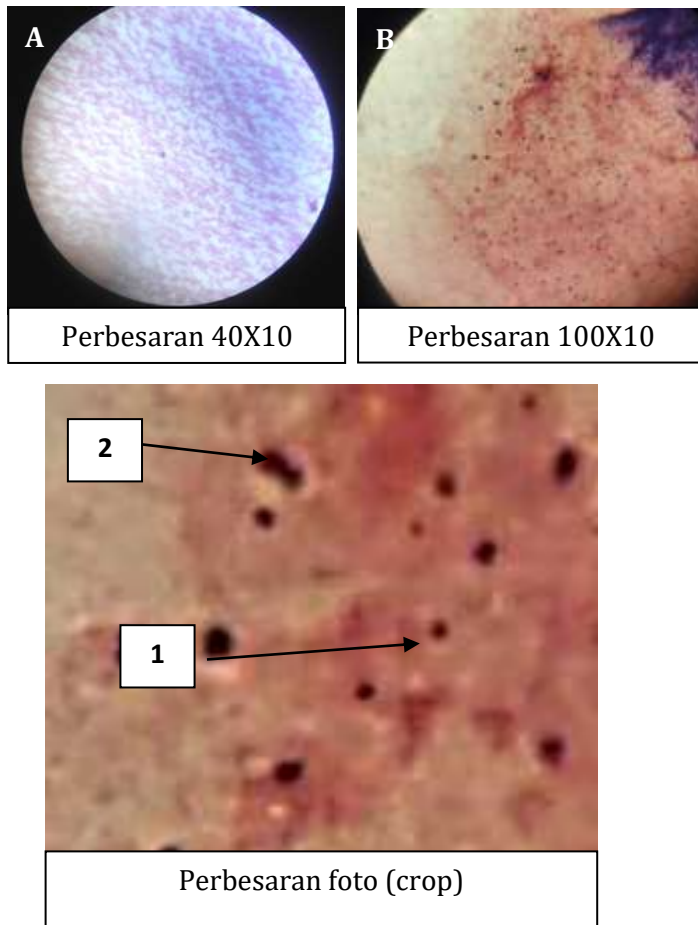
Setiap koloni bakteri mengandung 10 juta (10^7) sel bakteri Lima (5) karakter koloni berbeda pada sampel air gentong dan air sungai menunjukkan adanya 5 jenis bakteri yang berbeda, karena setiap bakteri memiliki karakteristik tertentu (Azhar, 2016:17). Berikut ini adalah pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis pada pewarnaan bakteri isolat air gentong tertera pada gambar sebagai berikut:



Gambar 4.6. Preparat Pewarnaan Gram Bakteri Isolat Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

Tabel 4.8. Preparat pewarnaan gram dari 6 Koloni bakteri isolate Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

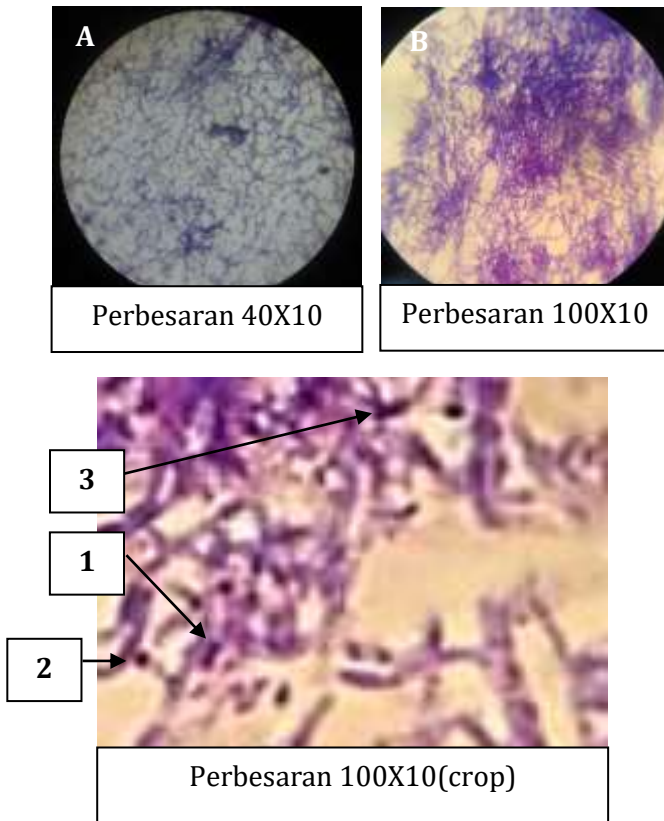
No	Kode Preparat	Warna	Gram	Sifat Bakteri
1	AG 1.1	Merah	Negatif	Patogen
2	AG 1.2	Ungu	Positif	Non-Patogen
3	AG 2.1	Ungu	Positif	Non-Patogen
4	AG 2.2	Ungu	Positif	Non-Patogen
5	AS 1	Merah	Negatif	Patogen
6	AS 2	Ungu	Positif	Non-Patogen



Gambar 4.7. Pengamatan Mikroskopis Pewarnaan Bakteri Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga (AG1)

Keterangan:

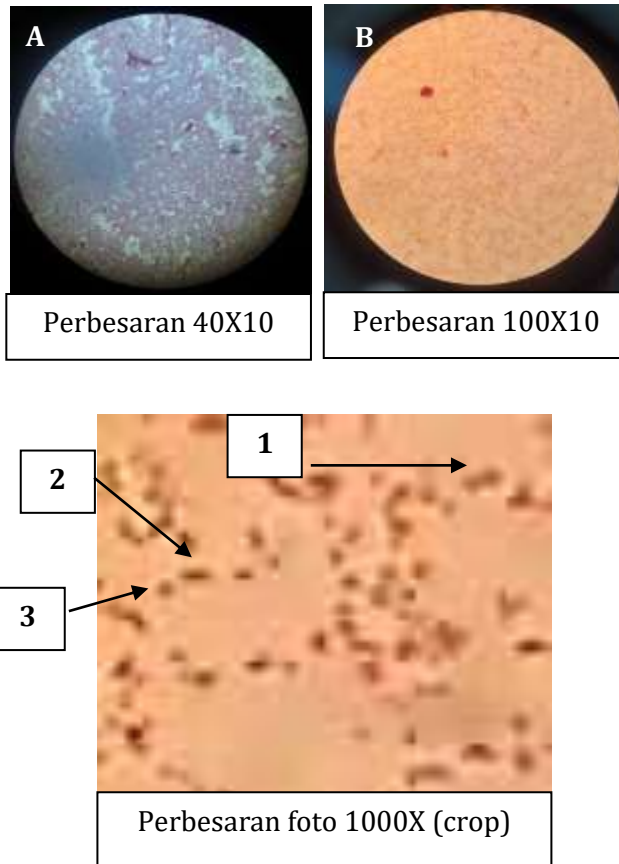
1. Monokokus (bulat) (warna ungu)
2. Diplokokus (2 bulat) (warna ungu) (Cowan,2015: 104)



Gambar 4.8. Pengamatan Mikroskopis Pewarnaan Bakteri Isolat Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga (AG2)

Keterangan:

1. Bentuk batang panjang (warna ungu)
2. Bentuk Monokokus (warna ungu)
3. Bentuk Diplokokus (warna ungu) (Cowan,2015: 104)



Gambar 4.9. Pengamatan Mikroskopis Pewarnaan Bakteri Isolat Sampel Air Sungai Kalijajar (AS)

Keterangan:

1. Bentuk diplokokus (chains)
2. Bentuk Monokokus
3. Bentuk Batang (Cowan,2015: 104)

4. Hasil Data Observasi dan Wawancara

a. Observasi

Berdasarkan observasi yang dilakukan diperoleh data sebagai berikut:



Tandon Penampungan dan Bak Pengendapan



Peralatan yang digunakan dalam konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga



Suasana peziarah meminum air gentong peninggalan Sunan Kalijaga

Gambar 4.10 Observasi Tempat, Peralatan, dan Penjamah Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

Keterangan:

A. Tandon

Penampungan

B. Bak Pengendapan

C. Pompa Air

D. Filter/ Penyaring

E. Mulut Gentong

F. Tutup Gentong

G. Gayung

H. Gelas Plastik

I. Atap: Tidak bocor

J. Lantai : Kedap Air

K. Pagar Jeruji Besi

L. Petugas

M. Peziarah

Tabel 4.9. Tempat Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga Menurut Permekes No. 43 (2014)

No	Tempat	Keterangan
1	Berada di daerah bebas dari pencemaran	√
2	Bangunan kuat, aman, mudah dibersihkan dan mudah dipelihara	√
3	Lantai kedap air, permukaan, rata halus, tidak licin, dan tidak terjadi genangan	√
4	Dinding kedap air, permukaan rata, tidak licin, tidak retak, warna terang dan cerah	- Dinding hanya setengah badan
5	Atap kuat, lebih tinggi dari ukuran tandon air	√

Tabel 4.10. Peralatan yang digunakan pada Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga Menurut Permekes No. 43 (2014)

No	Peralatan	Keterangan
1	Pompa penyedot	√
2	Filter dan mikrofilter	√
4	Bak dan Gentong tertutup	√
5	Gayung, Corong, Gelas yang terbuat dari plastik sehingga tidak menimbulkan racun, tidak menyerap bau dan rasa, tahan karat tahan pencucian dan tahan disinfeksi ulang	√

Tabel 4.11. Penjamah Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga Menurut Permekes No. 43 (2014)

No	Penjamah	Keterangan
1	Sehat	√
2	Tidak menjadi pembawa kuman	√
3	Berperilaku bersih	√
4	Menggunakan pakaian bersih	√

b. Wawancara

Ada beberapa pendapat dari peziarah tentang keamanan mengkonsumsi air gentong peninggalan sunan kalijaga. Peziarah adakalanya meminum sedikit dari air gelas, dan sisanya digunakan untuk membasuh muka. Ada juga yang meminum segelas sampai habis (Nabil (23 tahun), Risma (19 tahun) dan Ida (24 tahun), dalam wawancara yang dilakukan pada 22 November 2019. Menurut Hamudah (45 tahun) dalam wawancara 22 November 2019 menyampaikan air tersebut aman dikonsumsi karena air gentong tersebut berasa seperti air *godokan* (rebusan). Beberapa kali dia meminum air tersebut baik ditempat langsung maupun dibawa pulang.

Begitu juga Mughis (30 tahun) yang diwawancarai pada 22 November 2019 berbandapat bahwa air tersebut aman untuk dikonsumsi. Karena

sejak dulu sudah terbiasa meminum air gentong tersebut walaupun berasal dari sungai. Bahkan dia menceritakan zaman dahulu para petani kalau di sawah lupa membawa bekal air matang, beliau meminum air irigasi sawah yang bersih.

B. Analisis Data

Kelayakan konsumsi air gentong peninggalan Sunan Kalijaga dalam penelitian ini dilakukan 3 indikator yaitu kualitas fisik, kimia, dan biologis. Parameter tersebut berdasarkan alasan pertumbuhan bakteri pada bahan makanan dipengaruhi oleh faktor suhu, pencahayaan, waktu, pH, air, oksigen, karbon dan senyawa lainnya (Kusuma, 2017: 72).

1. Kualitas Fisik Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

Menurut Kusnaedi (2010), air bersih harus jernih, tidak berbau, dan tidak berasa. Berdasarkan pengamatan secara fisik menggunakan metode organoleptik dilakukan dilapangan oleh 5 panelis, air gentong peninggalan Sunan Kalijaga tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Namun satu panelis merasakan sedikit rasa tanah ketika meminum air tersebut. Rasa tersebut dapat disebabkan karena air sungai Kalijajar yang surut pada bulan Oktober 2019 (musim kemarau). Hasil data yang dominan bahwa air

gentong tidak berwarna (jernih), tidak berbau, dan tidak berasa. Jika merujuk pada Permenkes no. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum, air tersebut layak untuk dikonsumsi karena tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa.

Suhu air bersih sebaiknya sama dengan suhu udara (Muhtaz, 2017: 6). Pengukuran suhu dibuat ulangan waktu yang berbeda karena suhu dipengaruhi oleh sinar matahari. Pada siang hari suhu air gentong mencapai 30,1°C dan suhu udara 30,2 °C. Sedangkan suhu air sungai mencapai 33,8 °C dan suhu udara 35°C. Suhu air gentong lebih rendah daripada air sungai karena gentong berada di bawah naungan atap. Sedangkan suhu sungai lebih tinggi karena berada di hamparan bebas dan kontak langsung dengan cahaya matahari. Suhu tinggi tersebut dapat juga disebabkan karena sedikitnya pepohonan yang dapat menghalangi radiasi dari sinar matahari. Oksigen yang dihasilkan oleh tumbuhan dapat mempengaruhi suhu menjadi rendah. Perubahan suhu pada malam hari dan siang hari tersebut disebabkan oleh pengaruh radiasi sinar matahari yang mampu menembus lapisan atmosfer (Manik, 2014: 100). Kenaikan suhu (inversi) di atmosfer disebabkan karena kecilnya konsentrasi ozon

yang memiliki peran dalam menyerap radiasi sinar *ultra violet*. Oleh karena itu ozon berfungsi sebagai pelindung kehidupan di permukaan dari bahaya radiasi gelombang pendek (Manik, 2014: 62-63).

Kelembapan udara (a_w) di sekitar gentong berkisar 65 sampai 74 persen. Sedangkan A_w pada air sungai berkisar antara 45 sampai 73 persen. Kelembapan udara dapat mempengaruhi jumlah dan jenis mikroorganisme. Semakin tinggi nilai A_w maka semakin cepat proses pertumbuhan bakteri pada suatu medium (Kusuma, 2017: 71). Kelembapan udara dipengaruhi oleh volume uap air di udara. Penambahan uap air akan meningkatkan kelembapan relatif udara. Sebaliknya mengurangi uap air di udara akan menurunkan kelembapan relatif. Kelembapan udara dapat diubah dengan mengubah suhu udara tanpa mengubah uap air karena perubahan suhu dapat mengubah kapasitas udara dalam menahan uap air. Secara umum kelembapan relatif tertinggi terjadi pada awal pagi hari karena udara berada pada suhu rendah. RH akan menurun ketika suhu udara panas dan nilai terendah biasanya terjadi pada saat siang hari (Manik, 2014: 100).

2. Kualitas Kimia Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

Total zat terlarut atau TDS (*Total Dissolved Solid*) air gentong peninggalan sunan Kalijaga terukur 253 ppm sampai 285 ppm. Menurut Leonore et al., (1998) TDS diatas 100 ppm dan dibawah dari 300 ppm tergolong dalam fresh water dan sangat bagus untuk diminum. Selain itu TDS air gentong juga memenuhi syarat untuk dikonsumsi menurut Permenkes no. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum, yang mempersyaratkan ambang batas air yang boleh dikonsumsi adalah 500 ppm.

Tidak adanya kandungan garam pada air gentong ditunjukkan dengan salinitas 0 ppt. Tidak adanya kandungan garam dalam air sungai pada titik 1 dan 2 dengan ditunjukkan dengan salinitas 0. Air gentong ini tidak mengandung garam dengan dibuktikan pengukuran salinitas menunjukkan skala 0 ppt. Dengan demikian air gentong memenuhi syarat Permenkes no. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum, yang mempersyaratkan kandungan Klorida tidak lebih dari 250 mg/L. Klorida merupakan senyawa alami dalam perairan. Klorida pada tingkat relatif mempunyai pengaruh kecil terhadap sifat-sifat kimia dan biologi perairan. Klorida tidak bersifat toksik,

namun tidak dapat dioksidasi sehingga dapat menurunkan kualitas perairan (Ruakaesih, 2004: 46).

pH air gentong peninggalan Sunan Kalijaga berkisar antara 7,36 sampai 7,83 sehingga tergolong layak untuk diminum. Hal ini sesuai dengan persyaratan Permenkes no. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum bahwa pH air yang layak konsumsi berkisar antara 6,5 sampai 8,5. pH Air sungai juga tergolong layak dengan kisaran antara 7,23 sampai 7,73. Bakteri perusak dan patogen memerlukan nilai pH 4,6 sampai 7 untuk dapat tumbuh dengan baik (Purnawijayanti, 2001: 54). pH air yang terukur tergolong sedikit basa karena lebih dari 7. Indeks pH yang umum digunakan bsarnya berkisar antara 0 hingga 14. Angka pH 7 adalah netral, sedangkan angka pH lebih dari 7 menunjukkan bahwa air bersifat basa dan terjadi karena ion-ion karbon lebih dominan. Sedangkan pH dibawah 7 menunjukkan bahwa air bersifat asam. Perairan dapat dianggap tercemar jika tingkat pH lebih kecil dari 4,8 dan lebih besar dari 9,2 (Asdak, 2010: 507-508).

Kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 0,6 sampai 0,9 mg/L. Kuantitas DO tersebut digolongkan dalam air yang masih tercemar sedang

(Salmin, 2005: 26). Pencemaran tersebut disebabkan oleh buangan limbah rumah tangga yang mengalir ke sungai. Menurut Arifudin et al. (2013), menyatakan bahwa nilai DO dan CO₂ tidak begitu berpengaruh terhadap pertumbuhan dari bakteri Coliform karena bakteri bersifat aerob dan anaerob fakultatif (Safitri, 2018 : 34). Namun banyaknya oksigen sangat mendukung pada kehidupan hewan akuatik seperti ikan, namun hal tersebut akan fatal bagi bakteri anaerob Ruakaesih, 2004: 32). Dalam penelitian ini oksigen pada air gentong 0,6-0,9 ppm, tergolong sangat rendah (Salmin, 2005: 25- 26).

3. *Kualitas Mikrobiologis Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga*

Dari hasil uji MPN (*Most Probable Number*) dapat diketahui bahwa sampel air gentong peninggalan Sunan Kalijaga melalui uji pendugaan dan penegasan diperoleh hasil kualitas mikrobiologis berdasarkan keberadaan bakteri koliform ditemukan adanya kandungan bakteri coliform 11-28 MPN/100 mL.

Sedangkan air sungai Kalijajar juga mengandung bakteri coliform 35 MPN/100 mL. Data tersebut didukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Safitri (2018) tentang analisis bakteri coliform di muara

sungai Sayung, Morosari, Demak. Dalam penelitiannya menunjukkan bahwa air sungai yang diuji mengandung bakteri 4×10^3 sampai $550 \times 10^3 / 100 \text{ mL}$.

Begitu pula Pujiono (2016) menerangkan hasil penelitiannya bahwa nilai ALT sampel air sungai Kalijajar berkisar antara 2×10^4 - 1×10^5 CFU/mg. Jumlah bakteri coliform pada air gentong dan air sungai tersebut melebihi ambang batas kualitas air minum yang disarankan oleh No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yaitu 0 MPN / 100 mL. Sehingga air tidak layak untuk diminum dengan alasan mengandung bakteri coliform yang merupakan golongan dari bakteri penyebab penyakit.

Jumlah kandungan bakteri koliform pada air gentong peninggalan Sunan Kalijaga dan air sungai Kalijajar diketahui setelah dilakukan uji pendugaan dan uji penegasan. Data tabung yang positif dianalisis dengan cara mencocokkan tabel pengamatan (tabel 4.5) dengan indeks MPN (tabel 4.12) dan diperoleh hasil seperti yang tercantum dalam tabel 4.13.

Tabel 4.12. Indeks MPN (*Most Probable Number*)

Jumlah tabung yang positif Indeks MPN			Indeks MPN per 100 ml	95% batas kepercayaan	
10 mL	0,1 mL	1 mL		Terendah	Tertinggi
0	0	1	3	<0,5	9
0	1	0	3	<0,5	13
1	0	0	4	<0,5	20
1	0	1	7	1	21
1	1	0	7	1	23
1	1	1	11	3	36
1	2	0	11	3	36
2	0	0	9	1	36
2	0	1	14	3	37
2	1	0	15	3	44
2	1	1	20	7	89
2	2	0	21	4	47
2	2	1	28	10	150
2	2	2	35	8,7	94
3	0	0	23	4	120
3	0	1	39	7	130
3	0	2	64	15	380
3	1	0	43	7	210
3	1	1	75	14	230
3	1	2	120	30	380
3	2	0	93	15	380
3	2	1	150	30	440
3	2	2	210	35	470
3	3	0	240	36	1300
3	3	1	460	71	2400
3	3	2	1100	150	4800
3	3	3	>1100	>150	>4800

Sumber: FDA's *Bacterial Analytical Manual*, Journal Of Valiation Tchnology, 2010

Tabel 4.13. Hasil Analisis Data Uji Konfirmatif (Penguat) Berdasarkan Indeks MPN

No	Sampel	Pengenceran			Kombinasi Tabung Positif	Indeks MPN/ 100 mL
		10 ml	1 ml	0,1 ml		
1	AG 1	1	2	0	2-1-0	11
2	AG 2	2	2	1	2-2-1	28
3	AS	2	2	1	2-2-2	35

Pengamatan mikroskopis yang telah dilakukan dengan perbesaran total 400-1000 kali menunjukkan bahwa pewarnaan gram pada sampel air gentong yang pertama (AG1) merupakan kelompok bakteri gram negatif yang ditandai warna merah. Sampel air gentong yang kedua (AG2) adalah kelompok bakteri gram positif yang ditandai warna ungu. Sedangkan sampel air sungai (AS) tergolong dalam bakteri gram negatif dan positif yang ditandai dengan warna merah dan ungu.

Setelah mengetahui kelompok bakteri gram negatif dan positif, dilakukan juga identifikasi bakteri berdasarkan masing-masing kelompok bakteri gram negatif yang memiliki karakter bentuk yang berbeda-beda dari tingkat famili sampai ke tingkat genus. Adapun karakter bakteri yang teramati dalam beberapa bidang pandang mikroskop adalah sebagai berikut:

Tabel 4.14. Identifikasi bakteri dari sampel air gentong Peninggalan Sunan Kalijaga

Sampel	Gram	Bentuk	Klasifikasi Family/ Genus
AG1	Positif (Ungu)	Kokus	Family: <i>Micrococcaceae</i> Genus: <i>Staphylococcus</i>
		Diplokokus	Family: <i>Streptococcaceae</i> Genus: <i>Streptococcus</i>
		Basil	Family: <i>Lactobacilaceae</i> Genus: <i>Lactobacillus</i> , <i>Listeria</i> , <i>Frysipelothrix</i>
	Negatif (Merah)	Monokokus	Family: <i>Bacteroidaceae</i> Genus: <i>Bacteriodes</i> , <i>Fusobacterium</i>
		Diplokokus /Rantai	<i>Neisseria (gonorhea meningitis)</i> , <i>Branhamella</i>
		Basil	Family: <i>Enterobacteriaceae</i> Genus: <i>Eschericia</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Klebseilla</i> , <i>Shigella</i> , <i>Citrobacter</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Serratia</i> , <i>Proteus</i> , <i>Yersinia</i> , <i>Edwarsiella</i>
AG2	Positif (Ungu)	Kokus	Family: <i>Micrococcaceae</i> Genus: <i>Staphylococcus</i>
		Basil	Family: <i>Lactobacilaceae</i> Genus: <i>Lactobacillus</i> , <i>Listeria</i> , <i>Frysipelothrix</i>
		Rantai	Family: <i>Streptococcaceae</i> Genus: <i>Streptococcus</i>
		Untaian dan rantai	Family: <i>Streptomycetaceae</i> Genus: <i>Streptomyces</i>

Sampel	Gram	Bentuk	Klasifikasi Family/ Genus
AS	Negatif (Merah)	Monokokus	<i>Family: Bacteroidaceae</i> <i>Genus: Bacteriodes, Fusobacterium</i>
		Diplokokus /Rantai	<i>Neisseria (gonorhea meningitis), Branhamella</i>
		Basil	<i>Family: Enterobacteriaceae</i> <i>Genus: Eschericia, Salmonella, Klebseilla, Shigella, Citrobacter, Enterobacter, Serratia, Proteus, Yersinia, Edwarsiella</i>
	Positif (Ungu)	Kokus	<i>Family: Micrococcaceae</i> <i>Genus: Staphylococcus</i>
		Basil	<i>Family: Lactobacilaceae</i> <i>Genus: Lactobacillus, Listeria, Frysipelothrix</i>
		Rantai	<i>Family: Streptococcaceae</i> <i>Genus: Streptococcus</i>

(Cowan,2015: 104).

Setelah dilakukan pewarnaan gram dan pengamatan mikroskopis pada masing-masing koloni dapat diidentifikasi ragam bakteri berdasarkan klasifikasi gram negatif dan gram positif. Bakteri gram positif yang ditemukan pada sampel air gentong peninggalan sunan kalijaga terdiri dari family *Micrococcaceae (genus: Staphylococcus)* , *Lactobacilaceae (genus: Lactobacillus, Listeria, Frysipelothrix)*, *Streptococcaceae (genus: Streptococcus)*, dan *Streptomyetaceae (genus: Streptomyces)* (Lihat

gambar). Sedangkan bakteri gram negatif dari family *Bacteroidaceae* (genus: *Bacteriodes*, *Fusobacterium*), *Enterobacteriaceae* (genus: *Eschericia*, *Salmonella*, *Klebseilla*, *Shigella*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Proteus*, *Yersinia*, *Edwarsiella*), *Neisseria* (*gonorhea meningitis*) , *Branhamella* ditemukan pada air sungai Kalijajar (Lihat Gambar).

Tabel 4.15. Kelayakan Air Gentong Berdasarkan Persyaratan Kualitas Air Minum Permenkes No. 492 Tahun 2010

No	Parameter	Sampel Air Gentong	Kadar Maksimum	Keterangan
1	Warna	Tidak berwarna	Tidak berwarna	Layak
2	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Layak
3	Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Layak
4	Suhu	$\pm 0,1$ °C s. d $\pm 2,6$ °C	± 3 °C	Layak
5	pH	7,36 s.d 7,83.	6,5 – 8,5	Layak
6	TDS	253 s.d 285 ppm	500 mg/L	Layak
7	Salinitas	0	2,5 ppt	Layak
8	Total Koliform	11-28 MPN / 100 mL	0 MPN / 100 mL	Tidak Layak

Tabel 4.16. Kelayakan Air Sungai Berdasarkan Persyaratan Higiene Sanitasi Permenkes RI No. 2 Tahun 2017

No	Parameter	Sampel Air Sungai	Kadar maksimum	Keterangan
1	Warna	tidak berwarna	tidak berwarna	Layak
2	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Layak
3	Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Layak
4	Suhu	$\pm 1,2$ °C sd $\pm 3,2$ °C	± 3 °C	Layak
5	pH	7,23 s.d 7,73	6,5 - 8,5	Layak
6	TDS	356-770 ppm	1000 ppm	Layak
7	Salinitas	0 ppt	2,5 ppt	Layak
8	Total Koliform	35 MPN/ 100 mL	50 MPN/ 100 mL	Layak

Menurut Permenkes Tahun 2010 tentang kualitas air minum, menunjukkan bahwa air gentong secara fisik dan kimia dinyatakan layak konsumsi. Sedangkan ada satu parameter dinyatakan tidak layak konsumsi karena adanya kandungan bakteri coliform 11-28 MPN/ 100 mL (Tabel 4.5). Sedangkan pada air sungai layak

dijadikan bahan baku jika merujuk pada persyaratan hygiene sanitasi Permenkes No. 2 tahun 2017 (Tabel 4.6).

Dengan adanya bakteri negatif pada air gentong peninggalan Sunan Kalijaga, maka perlu dilakukan upaya untuk mematikan atau menghilangkan bakteri air minum antara lain dengan proses pemanasan suhu mendidih atau 100°C, penyinaran UV (*Ultra Violet*), dan RO (*Reverse Osmosis*) (Latif, 2012: 59-60). Penelitian yang telah ada menjelaskan bahwa air dengan RO tidak mengandung bakteri *Escherichia coli* dengan nilai MPN 0/100 ml. Sedangkan air non RO mengandung bakteri *Escherichia coli* dengan nilai MPN 2/100 mL (Denis, 2014).

Menurut teori yang dikemukakan Lious Pastur, mikroorganisme dapat dimusnahkan melalui pemanasan dan metode pemanasan untuk menghalau mikroorganisme dari lingkungan yang mengandung nutrisi (Padoli, 2016: 4). Bakteri coliform spesies *Staphylococcus aureus* pada makanan mampu direduksi hingga mencapai level sangat rendah setelah pemanasan pada suhu perebusan dan penanakan suhu 92°C selama 60 menit, penggorengan suhu 162°C selama 2 menit, dan penumisan suhu 73°C selama 5

menit (Hadiyanto, 2010). Selain dengan cara pemanasan, disinfeksi pada air minum dapat menggunakan sinar UV (*Ultra Violet*) yang memiliki keuntungan yaitu mudah, murah, tanpa residu dan dapat membunuh semua bakteri. Dengan tidak adanya residu pada penggunaan UV maka perlu ditambahkan khlorin atau ozon (Yushananta, 2017: 212)

Hasil observasi dan wawancara menggambarkan keadaan dalam pengelolaan dan kebiasaan peziarah dalam meminum air gentong peninggalan Sunan Kalijaga. Lokasi gentong berada bebas dari pencemaran. Sehingga hanya petugas yang diperbolehkan di dalam area penyediaan air gentong peninggalan Sunan Kalijaga. Di sekeliling gentong didesain dengan pagar jeruji besi yang bertujuan untuk melindungi air dari kotoran luar. Tutup gentong digunakan untuk menutup air gentong ketika tidak dalam pengawasan petugas supaya terjaga dari kotoran dari luar. Gentong berada di dalam meja yang sudah di desain secara permanen dengan lapisan paling luar berbahan keramik. Hal tersebut sudah didesain sesuai dengan permenkes No. 43 2014.

Para peziarah tidak mengambil sendiri air dari gentong melainkan mereka disuguhi oleh petugas.

Keamanan juga dapat dilihat adat para peziarah berwudhu di masjid maupun jasa tempat yang disediakan warga sekitar sebelum memasuki area makam karena bacaan yang akan dibaca ialah ayat suci Al Qur'an dan dzikir (Mughis, wawancara 22 November 2019). Dalam hal ini tingkat kontaminasi pada air gentong dapat terminimalisir dengan kebiasaan wudhu yang dilakukan oleh para peziarah.

Berdasarkan analisis prespektif fikih Islam diterangkan bahwa air yang mengalir itu tetap suci walaupun terkena benda najis. Larangan buang air kecil dan besar hanya dilarang pada air yang diam (tidak mengalir). Dalam hadits, Nabi Muhammad bersabda bahwa selagi volume air sebanyak 2 kulah itu tidak membawa kotoran (tidak najis). Hadits ini diriwayatkan oleh imam empat (Abu Dawud, Tirmidzi, Nasa'i dan Ibn Majah) dan disohihkan oleh Ibn Majah, Al Hakim dan Ibn Hibban. Para ulama mengkonversikan 2 kulah kedalam liter antara 174, 58 Liter sampai 270 Liter. Menurut kitab Makshum Ali dalam Fathul Qodir 2 kulah setara dengan 174,58 Liter. Sedangkan 270 Liter adalah menurut Dr. Wahabah Azzuhali dalam kitab Al Fiqhul Islami wa Adillatuh (Anonim, 2020).

Selain itu, kegiatan pembacaan Al Qur'an yang dilakukan oleh para peziarah di area makam dapat meningkatkan imunitas. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Hammad (2007) menjelaskan bahwa terapi dengan mendengarkan bacaan ayat suci Al Qur'an oleh pasien hospiltalisasi dapat meningkatkan imunitas dengan ditandai bertambahnya jumlah limfosit, eusinofil, monosit, basofil dan leukosit, serta dapat menurunkan tingkat kecemasan pasien (Hammad, 2007: 113). Menurut Mayasari (2009) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara respon imun dan efek stress dengan tingkat kekambuhan penyakit demam tifoid.

Petugas pengisian air dan peziarah disebut sebagai penjamah. Syarat penjamah harus sehat dan bebas dari penyakit menular, tidak membawa kuman atau penyakit, berperilaku hiegene dan sanitasi, selalu mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir, menggunakan pakaian yang bersih (Permenkes, 2014). Meskipun gelas tersebut dipakai untuk minum secara bergantian oleh banyak peziarah, jika yang meminumnya berwudhu terlebih dahulu maka air akan tetap aman. Dalam kayfiatnya, wudhu dapat membersihkan berbagai kotoran dan bakteri yang

berada di telinga, hidung, mulut dan gigi, serta dapat mempermudah regenerasi selaput lendir sehingga dapat mencegah berbagai penyakit yang masuk melalui telinga, hidung dan mulut, baik penyakit yang ringan maupun penyakit yang serius (Rosita, 2011).

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Uji fisik yang dilakukan difokuskan pada warna, bau, rasa air, selisih suhu udara dengan suhu air dan kelembapan udara.
2. Uji kimia yang dilakukan fokus pada pH, DO, TDS, dan salinitas. Sedangkan parameter lain seperti COD, BOD, serta pengujian kandungan kimia spesifik lainnya tidak dilakukan dalam penelitian ini.
3. Uji mikrobiologi yang dilakukan fokus pada uji *Most Probable Number* yang terdiri dari uji pendugaan, penegasan, dan pewarnaan gram bakteri.

Keterbatasan tersebut didasarkan karena terbatasnya biaya yang digunakan untuk penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Air gentong peninggalan Sunan Kalijaga layak secara fisik dan kimia dengan karakteristik air jernih (tidak berwarna), tidak berbau, tidak berasa, suhu $\pm 0,1\text{ }^{\circ}\text{C} - \pm 2,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, pH 7,36-7,83, TDS= 253-285 ppm, DO= 0,6 - 0,9 mg/L, dan tidak adanya kandungan garam (0 ppt).
2. Air gentong peninggalan Sunan Kalijaga tidak layak secara mikrobiologis berdasarkan Persyaratan Kualitas Air Minum (Permenkes No. 492 Tahun 2010) karena mengandung bakteri koliform 11-28 MPN/ 100 mL. Sedangkan air sungai Kalijajar mengandung bakteri koliform 35 MPN/ 100 mL berdasarkan persyaratan kualitas air untuk keperluan Higene dan Sanitasi (Permenkes No. 32 Tahun 2017).

B. SARAN

Penelitian lebih lanjut tentang antimikroba yang ada pada air gentong karena bahan baku gentong adalah tanah liat yang berpotensi sebagai penghasil antimikroba. Rekomendasi dari hasil penelitian ini ditujukan kepada:

1. Pengelola Yayasan Sunan Kalijaga diharapkan melakukan meningkatkan pengelolaan sebagai back up dari hasil penelitian ini.
2. Pemerintah Kabupaten Demak, diharapkan untuk memberikan layanan kesehatan terutama pada air yang dikonsumsi setiap hari oleh masyarakat.
3. Masyarakat, diharapkan memperhatikan kebersihan lingkungan terutama air sungai yang dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat sebagai bahan baku air minum. Selain itu air minum harus dihilangkan bakterinya dengan proses pemanasan suhu tinggi, penyinaran UV dan ozonisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2020. <https://bangkitmedia.com/ini-ukuran-air-dua-kulah-untuk-bersuci>. Diakses pada pukul 11.12 tanggal 11 Mei 2020
- Aplikasi Al Quran Kemenag. 2016
- Armansyah, Wawang. 2018. <https://www.seppuloeppa/pengertian-air/>. Diakses pada pukul 23.55 WIB tanggal 7 Januari 2019
- Asdak, Chay. 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Air Sungai*. Yogyakarta: UGM Press
- Azhar, Miinda. 2016. *Biomolekul Sel (Karbohidrat, Protein, dan Enzim)*. Padang: Univesitas Negeri Padang Press
- Azwar, Saefuddin. 1991. *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Badan Pelestarian Cagar Budaya, Jateng. 2018. <https://kebudayaan.kemdikbud.go.id/bpcb/jateng/fakta-tentang-masjid-dan-makam-sunan-kalijaga-kadilangu>. Diakses pada pukul 16.20 WIB tanggal 8 Januari 2018
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah. 2017. Statistik Industri Manufaktur Besar Sedang Provinsi Jawa Tengah. Semarang
- Campbell. 2002. *Biologi Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

- Cowan, Marjorie K. 2015. *Microbiology: A System Approach* 4th Edition. New York: MC Graw Hill Education
- Departemen Kesehatan RI. Permenkes No. 492 Tahun 2020 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, Jakarta
- Departement Kesehatan Republik Indonesia. Permenkes No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higene dan Sanitasi, Kolam Renang Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. Jakarta
- Departement Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan No. 43 Tahun 2014 tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum. Jakarta
- Dinas Kesehatan Kabupaten Demak . 2016. Profil Kesehatan Kabupaten Demak Tahun 2015. Demak
- Eddie, Prayitno. 2017. [Http://daerah.sindonews.com/read/1242023/ 22/ warga-antre-mengambil-air-bertuah-dari-gentong-sunan-abinowo-1506070571](http://daerah.sindonews.com/read/1242023/22/warga-antre-mengambil-air-bertuah-dari-gentong-sunan-abinowo-1506070571). Diakses pada pukul 11:10 WIB tanggal 4 Januari 2019
- Eriatna, Aulia Wardhani. 2017, *Aktivitas Antibakteri Sabun Tanah Bentonit dan Kaolin Terhadap Bakteri Air Liur Anjing*. Skripsi. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah

- Hammad. 2007. Peran Terapi Al Qur'an terhadap Kecemasan dan Imunitas Pasien Hospitalisasi. *Jurnal Ners*. Vol. 4, No. 2, Hal 110-11
- Hanum, Farida. 2002. *Proses Pengolahan Air Sungai untuk Keperluan Air Minum*. Sumatera: Fakultas Teknik USU
- Hariyadi dan Ratih. 2009. *Petunjuk Sederhana Memproduksi Pangan yang Aman*. Jakarta: Dian Rakyat
- Kamaliah. 2017. Kualitas Sumber Air Tangkling yang Digunakan sebagai Air Baku Minum Isi Ulang dari Aspek Uji MPN Total Koliform. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, Vol.2, No,2, Hal 5-12
- Kementrian Kesehatan RI. Permenkes No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
- Kusuma, Titis Sari. 2017. *Pengawasan Mutu Makanan*. Malang: UB Press
- Latif, Iin W. 2012. *Studi Kualitas Air Minum Isi Ulang Ditinjau dari Proses Ozonisasi, Ultraviolet, dan Reverse Osmosis di Kecamatan Kota Tengah dan Kota Selatan Gorontalo*. Skripsi. Gorontalo: FIKK Universitas Negeri Gorontalo
- Lestari, Lili Arsanti dkk. 2018, *Dasar-Dasar Mikrobiologi Makanan di Bidang Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta: UGM Press
- Manik, TK. 2014. *Klimatologi Dasar*. Yogyakarta: Graha Ilmu

- Mariyam, Siti, dkk. 2014. Teknik Pengukuran Oksigen Terlarut. *Buletin Teknik Litkayasa SDP*. Vol. 2 Hal 45-47
- Marwoto, dkk. 2018. Makna Spiritual Kliwonan pada Makam Sunan Kalijaga Kadilangu Demak. *Arcade Jurnal Arsitektur*. Vol. 2 No.2, Hal 95-100
- Menteri Kesehatan. 2008. Laporan Nasional Riskesdas 2007. Jakarta
- Michael J. Pelczar & E.C.S. Chan. 2015. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 1*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
- Misnadiarly dan Djjaningrat. 2014. *Mikrobiologi untuk Klinik dan Laboratorium*. Jakarta: Rineka Cipta
- Muin, Fatkul. 2011. [https:// www. kabaredemak. com/ 2011 /07/ percaya- minum- air- genthong- di- makam. html](https://www.kabaredemak.com/2011/07/percaya-minum-air-genthong-di-makam.html), diakses pada pukul 11:14 WIB tanggal 4 januari 2019
- Mumtaz, dkk. 2017. Studi Kualitas Air Minum di Desa Balo Kecamatan Kabaena Kabupaten Bombana, *Jimkesmas*. Bombana: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Pleo
- Mustaghfiroh, H & Mustaqim, M. 2014. Analisis Spiritualis Para Pencari Berkah (Studi atas Motivasi Peziarah di Makam Sunan Kalijaga Kadilangu Demak). *Jurnal Penelitian*. Vol. 8, No. 1 (143-160)

- Nasikin, Muhammad. 2007. Pemanfaatan Sungai Jajar sebagai Sarana MCK Studi Kasus Terhadap Perilaku Masyarakat di Kelurahan Singorejo Kecamatan Demak. Tesis. Semarang: Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial UNNES
- Natalia, Lidya Ayu. 2014. *Kajian Bakteriologis Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Blora Melalui Metode Most Probable Number*. Skripsi. Semarang: Program Studi Biologi Universitas Negeri Semarang
- Nur Annisa B. 2018. *Kombinasi Tanah Aluvial Steril dengan Sabun Cair sebagai Antibakteri pada Air Liur Anjing*. Skripsi. Makassar: Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Alauddin
- Padoli. 2016. *Mikrobiologi Dan Parasitologi Keperawatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran. Jakarta
- Purnawijayanti, Hiasinta A. 2001. *Sanitasi, Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengelolaan Makanan*. Yogyakarta: Kanisius
- Putri Aprillia M & Kurnia P. 2018. Identifikasi Keberadaan Bakteri Coliform dan Total Mikroba dalam Es Dungkung di Sekitar Kampus Umum Universitas

- Muhammadiyah Surakarta. *Media Gizi Indonesia*. Vol, 13. No, 1 (41-48)
- Raharjo, S & Ramelan, W.D. 1997. Kota Demak sebagai Bandar Dagang di Jalur Sutera. Jakarta: Dirjen Kemdikbud RI
- Ritonga, Pangoloan Soleman. 2011. Air sebagai Sarana Peningkatan IMTAQ (Integrasi Kimia dan Agama). *Jurnal Sosial Budaya*. Vol. 8, No. 2
- Rosita, Siti. 2011. *Manfaat Wudhu Terhadap Kesehatan Skripsi*. Skripsi. Tulung Agung: Fakultas Tarbiyah IAIN Tulung Agung
- Ruswan, Lianah, Kusuma H.H, Sudarmanto. A, Firmansyah RA, Romadiastri Y, Tyas DA, Kusrinah, Hidayah M, Siswanah E. 2016. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan . *Oseana*. Vol. 30, No. 3, Hal 21-26
- Sangadah, Zuhrotus. 2015. *Manajemen Yayasan Sunan Kalijaga Kadilangu Demak dalam Mengelola Wisata Religi*. Skripsi. Semarang: Fakultas Dakwah dan Komunikasi UIN Walisongo Semarang

- Simanjutak, SL. 2018. Analisis Tekstur Sedimen dan Bahan Organik terhadap Kelimpahan Makroozbenthos di Muara Sungai Jajar Demak. *Journal Maquares*. Vol. 7, No. 4 (23-40)
- Sisca, Vivi. 2016. Penentuan Kualitas Air Minum Isi Ulang terhadap Kandungan Nitrat, Besi, Mangan, Kekeruhan, pH, Bakteri *E. coli* dan Coliform. *Chempublish journal*. Vol. 1, No. 2 ISSN: 2503-4588
- Slamet, Soemirat. 2009. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Gadjah Mada University Press
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RnD*. Bandung: Alfabeta
- Sulma, Aldila Nila. 2011. *Pengaruh Cara Penyimpanan terhadap Kualitas Mikrobiologi Air : Penelitian pada Wadah Berbahan Dasar Tanah Liat dan Plastik*. Skripsi. Semarang: Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Sunarti, Riri N. 2015. Uji Kualitas Sumur dengan Menggunakan Metode Most Probable Number. *Bioilmi*. Vol. 1, No. 1
- Suryadi, M. 2018. Nilai Filosofis Peralatan Tradisional Terhadap Karakter Perempuan Jawa dalam Pandangan Masyarakat Pesisir Utara Jawa Tengah. *NUSA*. Vol. 13, No. 4 (567-578)

- Syam, Anwar. <https://anwarsyam.staff.ipb.ac.id/biografi/sunan-kalijaga/>. Diakses pada pukul 13:07 WIB tanggal 14 Desember 2018
- Unicef Indonesia. 2012. Ringkasan dan Kajian Air Bersih, Sanitasi, an Kebersihan
- Widiyanto, Yuniarno dan Kuswanto. 2015. Polusi Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 10, No. 2 Hal 246-254
- Wulandari, Suci, dkk., 2018. Higiene dan Sanitasi serta Kualitas Bakteriologis Damiu di Sekitar Universitas Negeri Semarang. *Unnes Journal of Public Health* . Vol. 4, No. 3
- Yushananta, 2017. Resiko Fotoreaktivitas terhadap Kualitas Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang. *Jurnal Kesehatan*. Vol .8, No. 2, Hal 212-219
- Zahid, Anwar. 2017. <https://youtu.be/3-JS7hXggqg>. Diakses pada 23 November 2019 pukul 19.57
- Nazzala, R Alif. 2020. *Jalur KA Semarang-Lasem 100 Km Segera Diaktivasi* Bisnis. Semarang. 7 Januari
- Kusnandar. 2019. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/09/25/indonesia-negara-penduduk-muslim-terbesar-dunia>. Diakses pada pukul 12.02 16 Juli 2020

LAMPIRAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Husein Sastranegara II Ngaliyan Semarang 50185
Telepon (024) 76433166, Website: uiw.su.ac.id

Nomor : B-3418/UH.10.8/J4/PP.00.9/10/2018

17 Oktober 2018

Lamp. : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth.

1. Dr. Liasah, M.Pd.
 2. Siti Mukhlisah Setyawati, M.Si.
- UN Walisongo Semarang

Assalamu 'alaikum W. W.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Biologi, maka Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang menetapkan judul skripsi mahasiswa:

Nama : Ahmad Afidholi
NIM : 1508016027
Judul : "Uji Kelayakan Konsumsi pada Air Gantung Peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak"

dan menunjuk Bapak/Ibu:

1. Dr. Liasah, M.Pd. sebagai pembimbing materi
2. Siti Mukhlisah Setyawati, M.Si. sebagai pembimbing metode

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum W. W.



Dekan
Prodi Biologi

Siti Mukhlisah Setyawati, M.Si.
09771116 201101 2 005

Terbaca:

1. Dekan FST UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip Jurusan

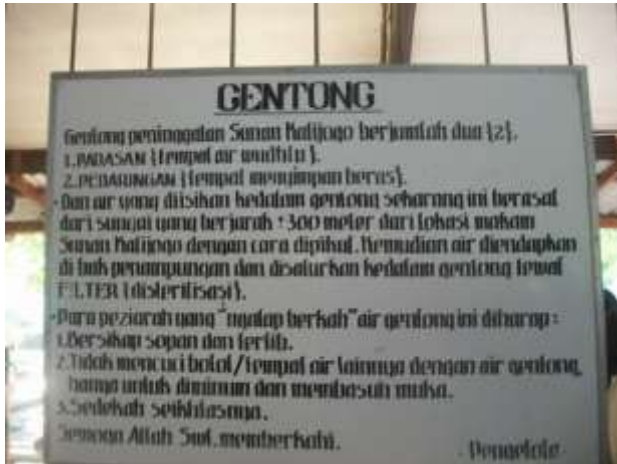
OBSERVASI LAPANGAN



Pengajian di masjid Sunan Kalijaga pada Malam Jumat Kliwon (Dokumentasi Pribadi, 26 Oktober 2019)



Peziarah membaca dzikir, tahlil dan surat Yasin di depan makam Sunan Kalijaga (Dokumentasi Pribadi, 26 Oktober 2019)



Papan Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga



Papan Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga
(Dokumentasi Pribadi)



Tradisi peziarah meminum air gentong peninggalan Sunan Kalijaga (Dokumentasi pribadi)



Gambar Sungai Kalijajar titik I



Gambar Sungai Kalijajar titik II



Gambar Sungai Kalijajar titik III

Pengukuran Kualitas Air Secara Fisik Dan Kimia Air Gentong Dan Air Sungai



Gambar Pengukuran PH Air Gentong Dan Air Sungai



Gambar Pengukuran DO Air Gentong Dan Air Sungai



Gambar Pengukuran TDS Air Gentong Dan Air Sungai



Gambar Pengukuran Suhu Udara dan Kelembapan Udara



Gambar Pengukuran Suhu Air Gentong Dan Air Sungai



Gambar Pengukuran Salinitas Air Gentong Dan Air Sungai

UJI MPN DI LABORATORIUM BIOLOGI UIN WALISONGO SEMARANG

(Dokumentasi pribadi, 29 November -23 Desember 2019)



Bahan LBSS dan LBDS



Pengukuran pH media LB



Pembuatan Media LBSS
dan LBDS



Alat dan Bahan yang
sudah disterilisasi
dengan Autoklaf



Sampel Air Gentong AG 1, AG 2, dan AS 1

Uji Penduga (*Persumptive Test*)



Proses Inokulasi Sampel Air Gentong dan Air sungai ke Dalam Media LBSS dan LBDS



Media LB yang sudah diinokulasi sampel air AG 1, AG 2, dan AS sebelum diinkubasi untuk uji pendugaan (*presumptive test*)



Inkubasi Inokulum Pada Suhu 36 °C Selama 24 Sampai 48 Jam

Uji Penguat (*Confirmative Test*)

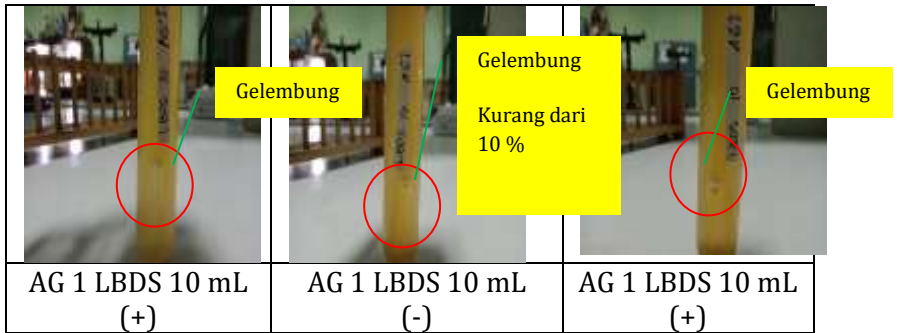


Inokulasi Tabung Positif LBDS dan LBSS ke BGLB

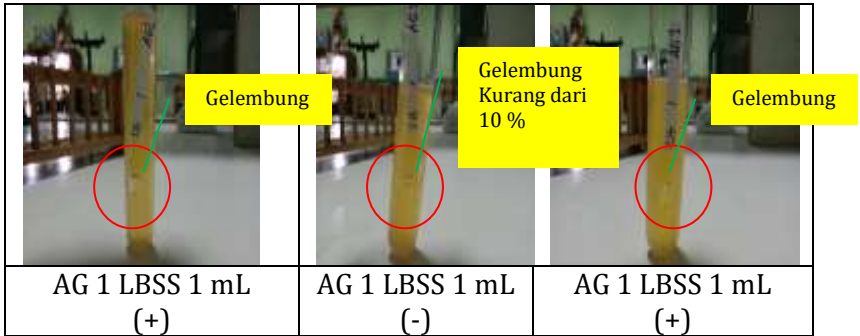


Inkubasi inokulum dalam BGLB pada suhu 36 °C selama 24 sampai 48 jam

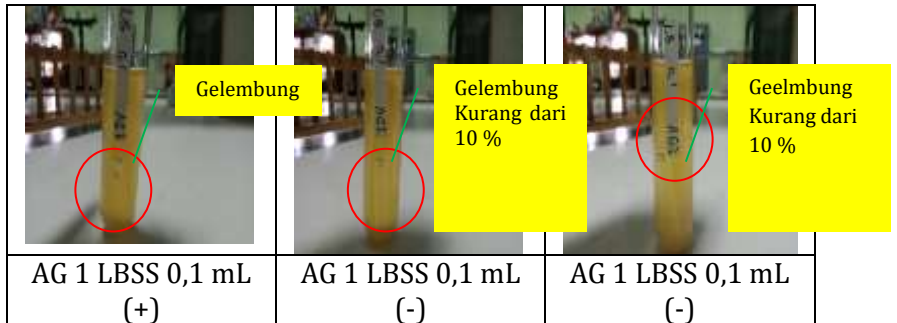
HASIL UJI PENDUGA (PERSUMTIVE TEST)



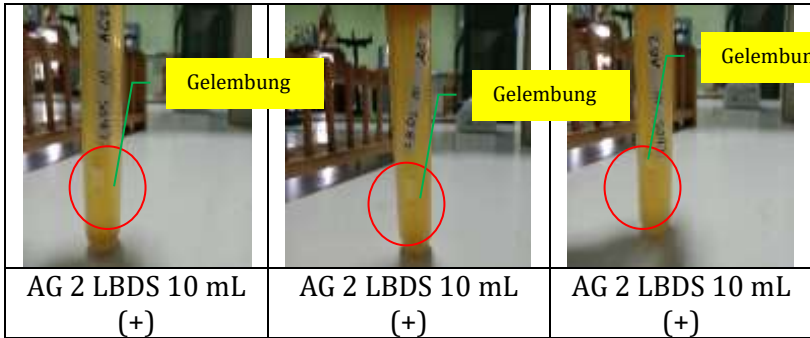
AG 1 LBDS 10 mL
(+++)= 2 Positif



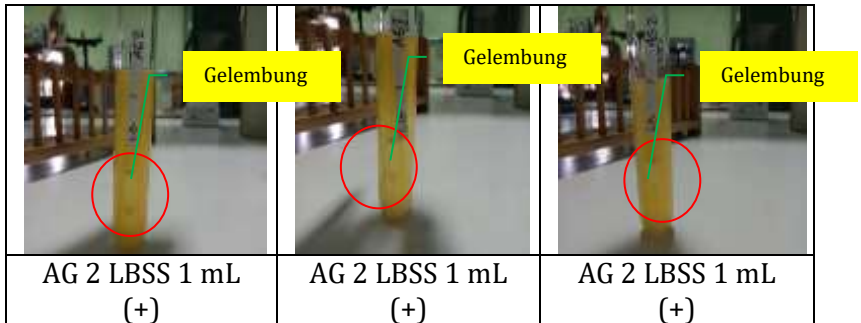
AG 1 LBSS 1 mL
(+++) = 2 Positif



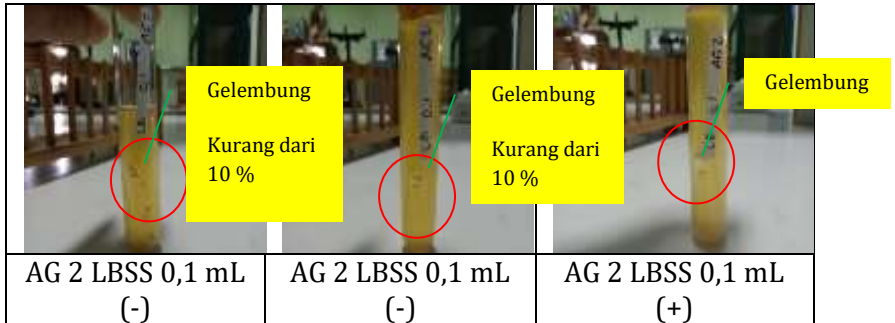
AG 1 LBSS 0,1 mL
(+ - -) = 1 Positif







AG 2 LBDS 10 mL
(+++)= 3 Positif

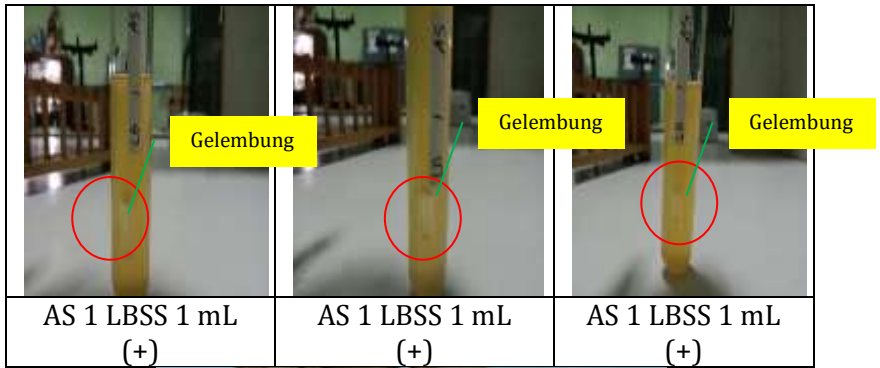


AG 2 LBSS 1 mL
(+++)= 3 Positif

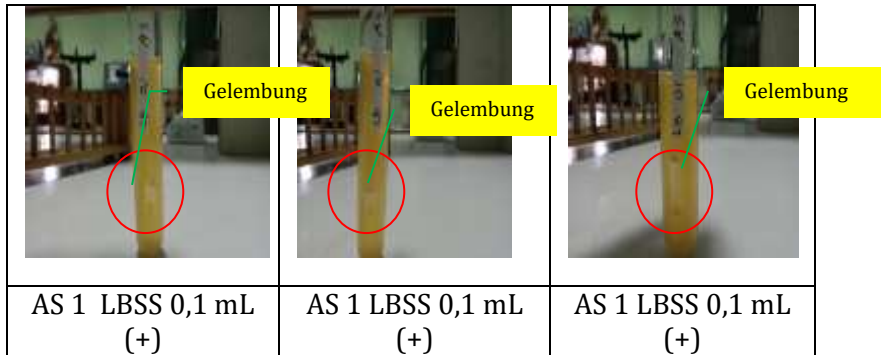


AG 2 LBSS 0,1 mL
(- - +) = 1 Positif

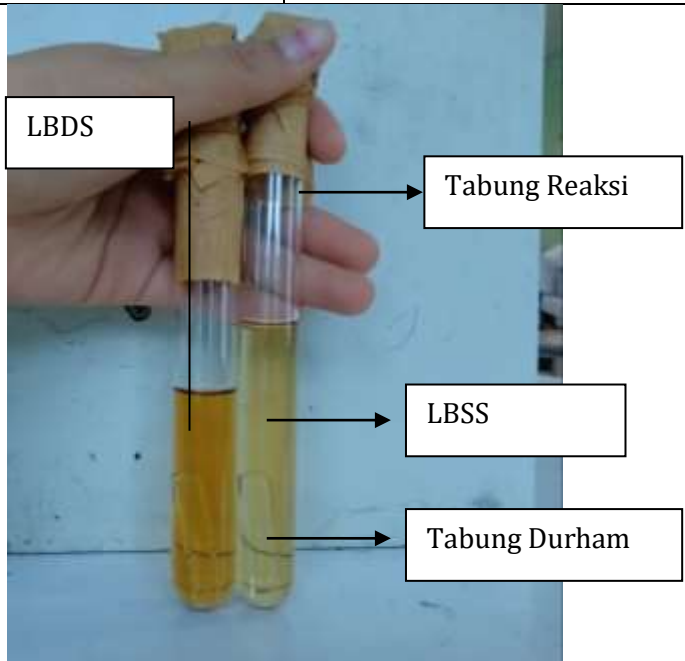
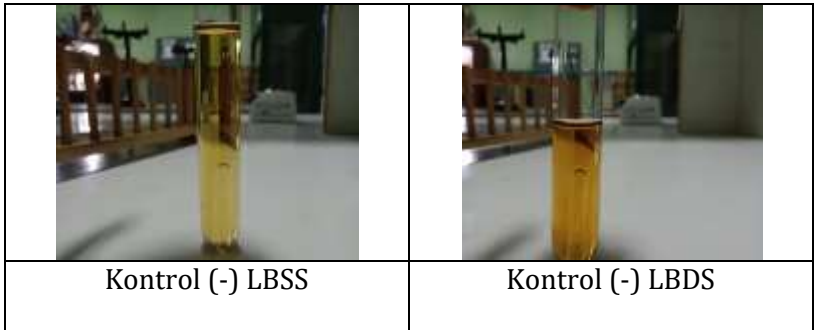
		
AS 1 LBDS 10 mL (+)	AS 1 LBDS 10 mL (+)	AS 1 LBDS 10 mL (+)
		
AS 1 LBDS 10 mL (+++)= 3 Positif		



AS 1 LBSS 1 mL
(+++) = 3 Positif

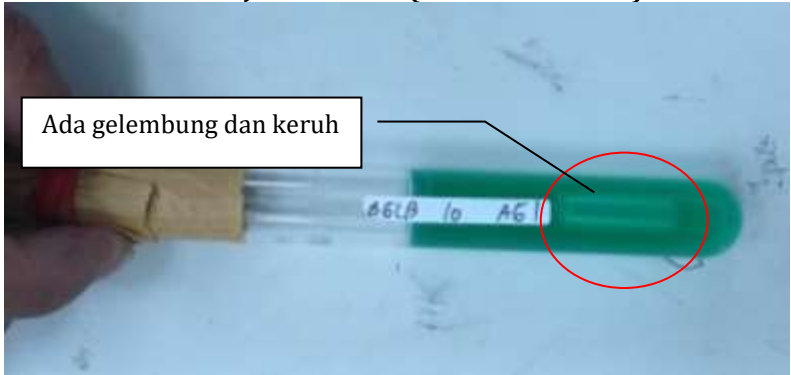


AS 1 LBSS 0,1 mL
(+++)= Positif



Kontrol negatif LBDS dan LBSS
(- -) = Semua negatif

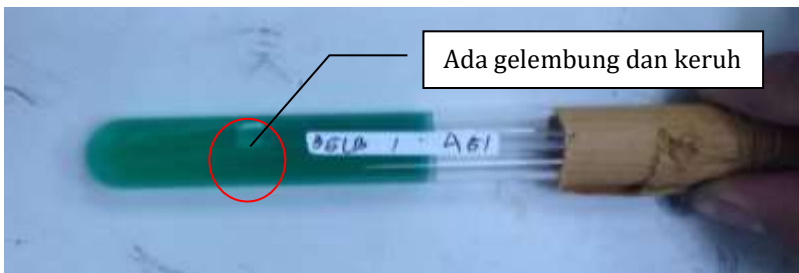
HASIL UJI PENGUAT (CONFIRMATIVE)



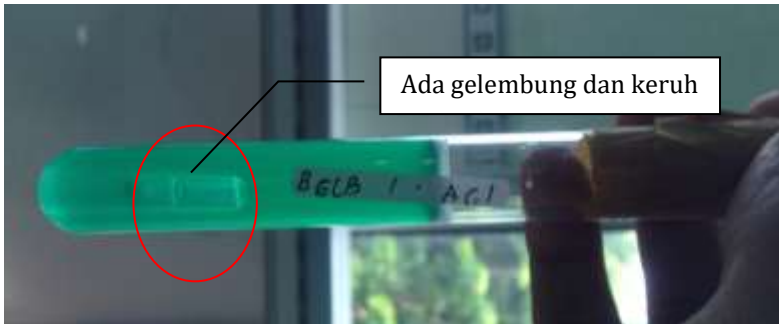
AG 1 BGLB 10 mL (+)



AG 1 BGLB 10 mL (-)



AG 1 BGLB 1 mL (+)



AG 1 BGLB 1 mL (+)



AG 1 BGLB 0,1 mL (-)

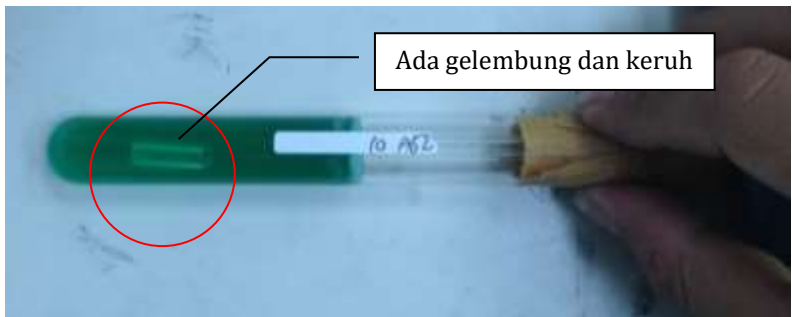


AG 1 BGLB 0,1 mL (-)

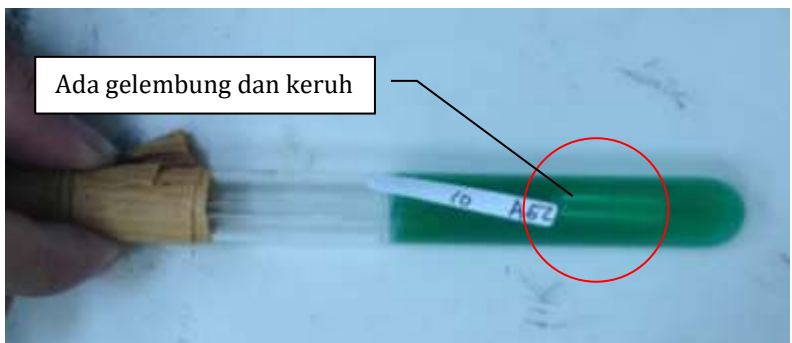
Kombinasi Tabung Positif AG 1 = 2-1-0



AG 2 BGLB 10 mL (+)



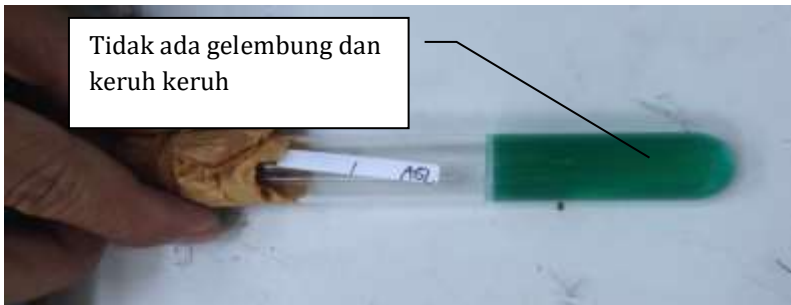
AG 2 BGLB 10 mL (+)



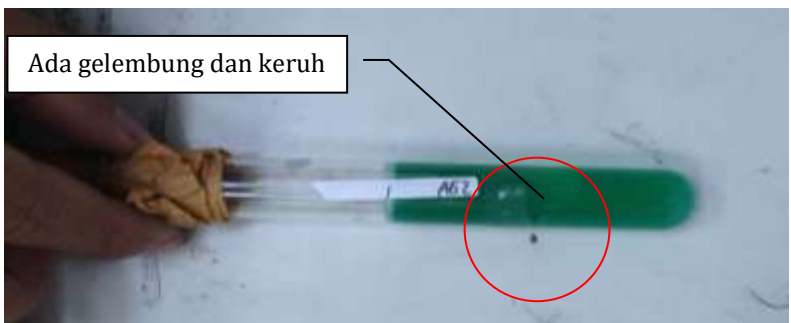
AG 2 BGLB 10 mL (+)



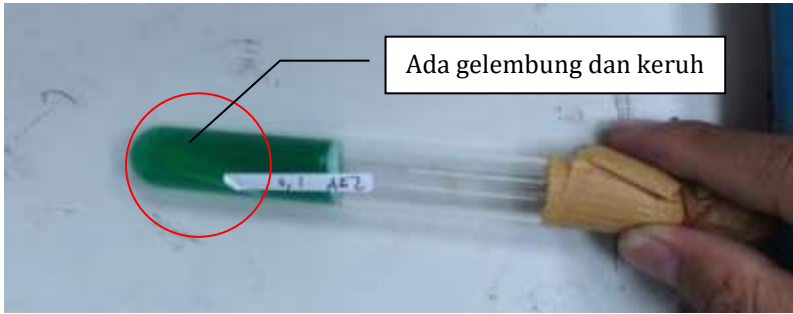
AG 2 BGLB 1 mL (+)



AG 2 BGLB 1 mL (-)

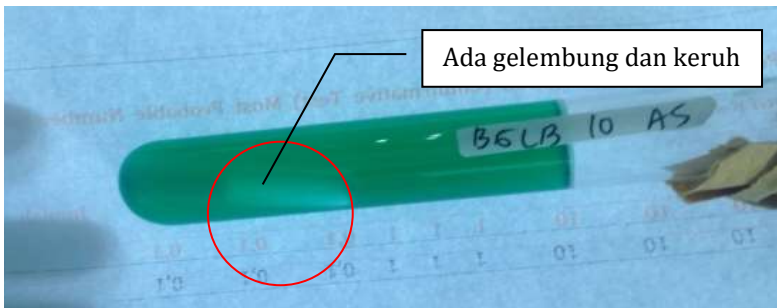


AG 2 BGLB 1 mL (+)

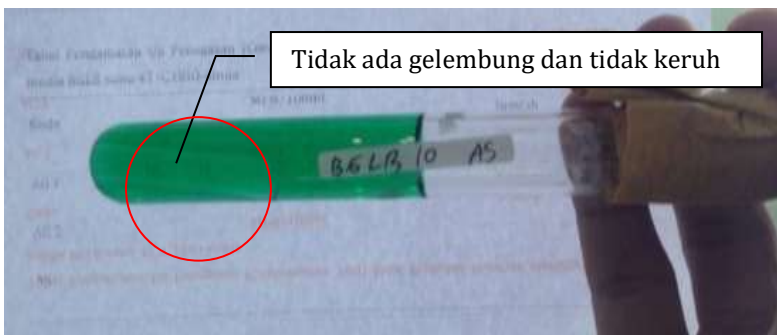


AG 2 BGLB 0,1 mL (+)

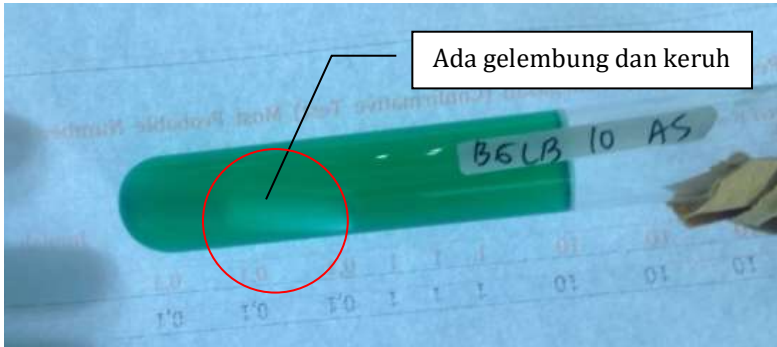
Kombinasi Tabung Positif AG 2= 2-2-1



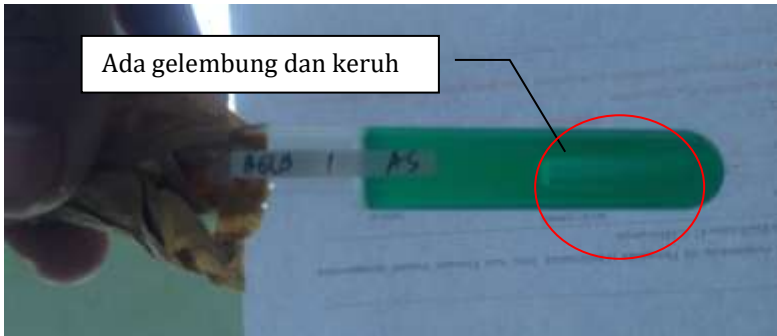
AS BGLB 10 mL (+)



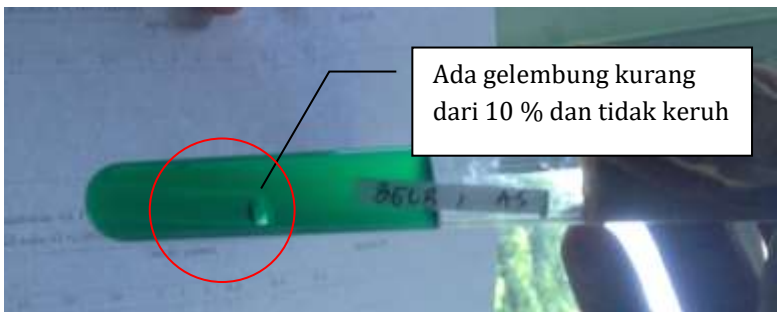
AS BGLB 10 mL (-)



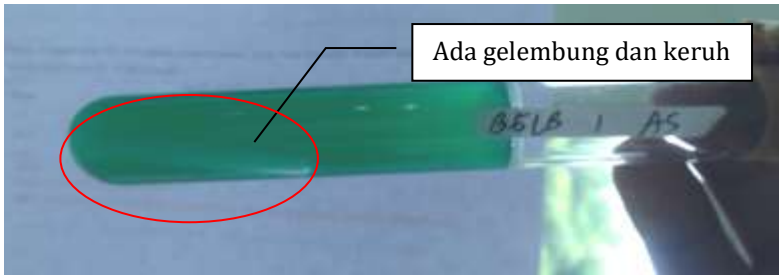
AS BGLB 10 mL (+)



AS BGLB 1 mL



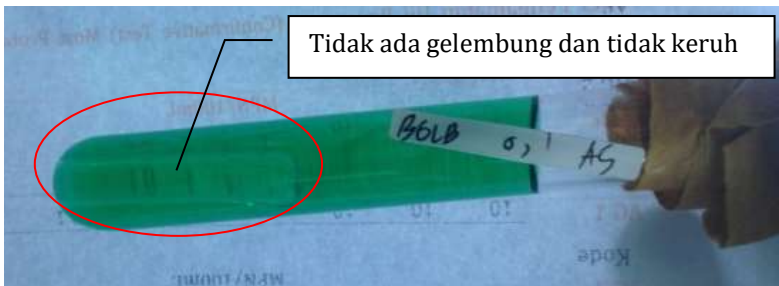
AS BGLB 1 mL (-)



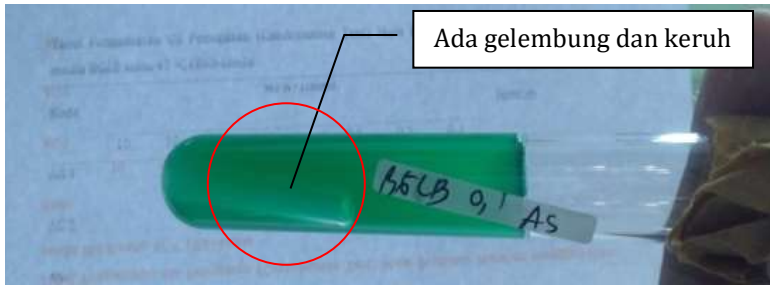
AS BGLB 1 mL (+)



AS BGLB 0,1 mL (+)



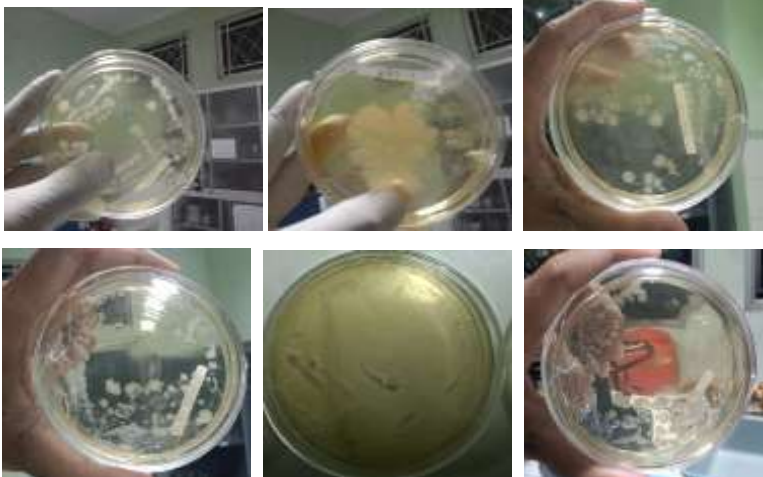
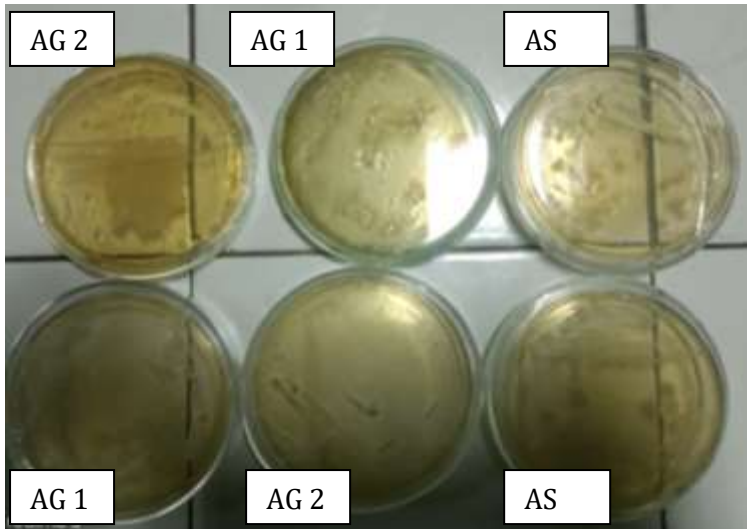
AS BGLB 0,1 mL (-)



AS BGLB 0,1 mL (+)

KOMBINASI TABUNG POSITIF AS = 2-2-2

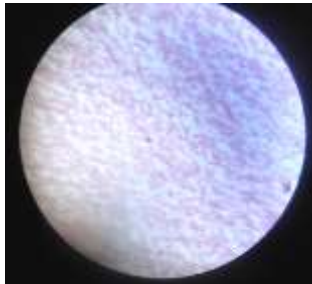
PEWARNAAN GRAM (PELENGKAP)



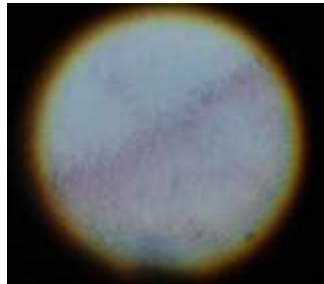
Koloni Isolat Bakteri yang tumbuh Pada Media NA
(Nutrien Agar)



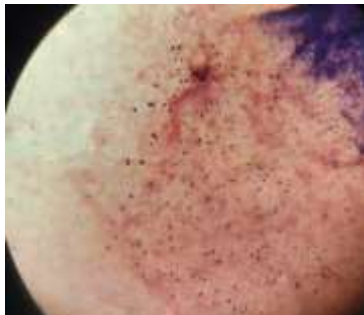
Proses Membuat Preparat Pewarnaan Gram dan Identifikasi Bakteri



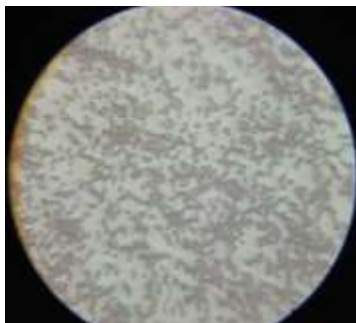
AG1.1 Perbesaran 40 X 10



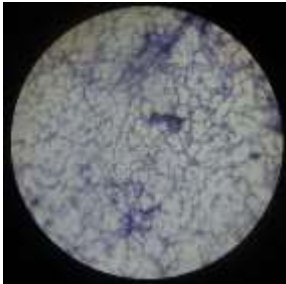
AG1.2 Perbesaran 40 X 10



AG 1.1 Perbesaran 100 X 10



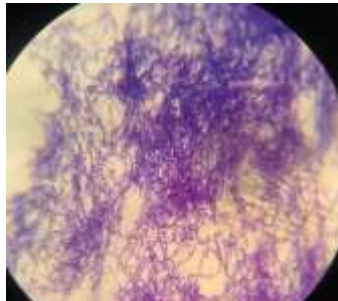
AG 1.2 Perbesaran 100 X 10



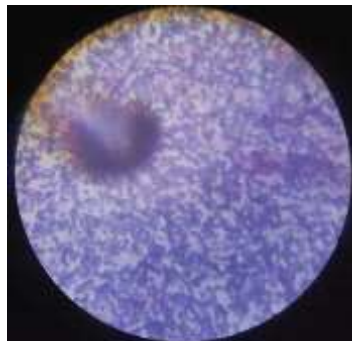
AG 2.1 Perbesaran 40 X 10



AG 2.2 Perbesaran 40 X 10



AG 2.1 Perbesaran 100 X 10



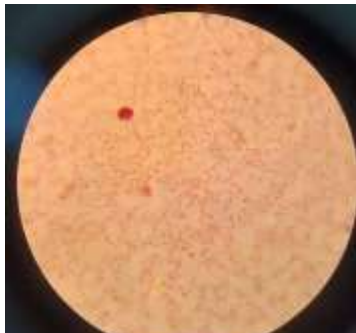
AG 2.2 Perbesaran 100 X 10



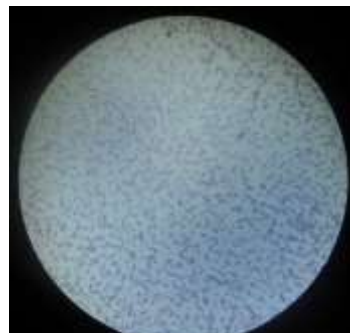
AS 1 Perbesaran 40 X 10



AS 2 Perbesaran 40 X 10



AS 1 Perbesaran 100 X 10



AS 2 Perbesaran 100 X 10

Tabel Persyaratan Kualitas Air Permenkes 2010 dan 2017

No	Parameter	Permenkes No. 492 (2010)	Permenkes No. 32 (2017)	
1	Fisik	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
2		Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa
3		Warna	15 NTU	50 NTU
4		Suhu udara	±3 °C	±3 °C
5		TDS	500 mg/L	1000 mg/L
6		Kekeruhan	5 NTU	25 NTU
7	Kimia	Arsen	0,01 mg/L	0,05 mg/L
8		Flourida	1,5 mg/L	1,5 mg/L
9		Kromium	0,05 mg/L	0,05 mg/L
10		Kadmium	0,003 mg/L	0,005 mg/L
11		Nitrit	3 mg/L	1 mg/L
12		Nitrat	5 mg/L	10 mg/L
13		Sianida	0,07 mg/L	0,1 mg/L
14		Selenium	0,01 mg/L	0,01 mg/L
15		pH	6,5- 8,5	6,5- 8,5
16		Aluminiu m	0,2 mg/L	
17		Besi	0,3 mg/L	1 mg/L
18		Kesadahan	500 mg/L	500 mg/L
19		Khlorida	250 mg/L	
20		Mangan	0,4 mg/L	0,5 mg/L
21		Seng	3 mg/L	15 mg/L
22		Sulfat	250 mg/L	400 mg/L
23		Tembaga	2 mg/L	
24		Amonia	1,5 mg/L	
25	Timbal	0,01 mg/L	0,05 mg/L	
26	Detergen	0,05 mg/L	0,05 mg/L	
27	Biologi	Total Coliform	0 per 100 ml sampel	50 per 100 ml sampel
28		<i>E. coli</i>	0 per 100 ml sampel	0 per 100 ml sampel

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Ahmad Afdholi, Lahir di Demak pada tanggal 30 Juli 1996. Anak ketujuh dari delapan bersaudara dari pasangan Bapak Chamim dan Ibu Saidah.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD N Weding 4 Demak lulus pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMPN 2 Bonang lulus pada tahun 2011. Selanjutnya pendidikan SLTA di MA Matholi'ul Falah Jali lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2015 penulis diterima di jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang melalui jalur UJM. Penulis juga aktif sebagai anggota kepengurusan HMJ Biologi di departemen Riset dan Pengembangan (Risbang) pada tahun 2017. Penulis juga aktif dalam anggota kepengurusan UKM RISTEK di Departement RnD pada tahun 2016-2017. Penulis juga aktif sebagai Asisten di Laboratorium Biologi pada tahun 2017-2018. Penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di Laboratorium Kultur Jaringan Rumput Laut BBPBP Jepara 2018. Penulis menyelesaikan tugas akhir dengan judul skripsi "*Uji Kelayakan Konsumsi Air Gentong Peninggalan Sunan Kalijaga di Kadilangu Demak*" dibawah bimbingan Ibu Dr. Lianah, M.Pd dan Ibu Siti Mukhlisoh Setyawati, M.Si.